Phys. sp.
368
s

Phys. Sp. 368ds

Lamouroux

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Umriß

eines

Elementar-Lehrcursus

der

physischen Geographie,

für

den Unterricht in diesem Theile der

Naturgeschichte

von

J. V. F. Lamouroux,

Professor der Naturgeschichte bei der K. Akademie von Caen,

Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.

Aus

dem Französischen übersezt

von

Professor Dr. le Bret.

Bayerische Staatsbibliothek München

Stuttgart und Tübingen,

in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

1 8 2 3.

Wd 75. c

Umriß

eines

Elementar-Lehrcursus

der

physischen Geographie,

für

den Unterricht in höheren Classen der
Mittelschulen

von

J. V. F. Lamouroux,

Professor der Naturgeschichte bei der K. Akademie von Caen,
Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften.

Aus

dem Französischen übersetzt

von

Professor Dr. Le Bret.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Stuttgart und Tübingen,
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1823.

Vorrede des Verfassers.

Die physische Geographie ist die Wissenschaft, welche die astronomischen physischen und naturhistorischen Erscheinungen kennen lehrt, die in unmittelbarer Beziehung zu dem Erdball stehen. Der Naturhistoriker, der Physiker, der Chemiker können auf das Studium derselben nicht Verzicht leisten; sie allein kann ihnen genaue Ansichten über den Verein dieser Erscheinungen, und über die Beziehungen, die sie zu einander haben, an die Hand geben.

Ein vollständiges Werk über einen so wichtigen Gegenstand würde eine vieljährige Arbeit erfordern, und mehrere Bände ausfüllen. Dieses Ziel habe ich bei diesem Werke nicht vor Augen gehabt; es soll blos den Umriß der Lehrcurse über die Elemente der physischen Geographie darstellen, welche ich bei der Akademie der Wissenschaften, und in dem K. Collegium der Akademie zu Caen vorgetragen habe.

Mein Werk zerfällt in vier Abtheilungen: die erste enthält in einer sehr gedrängten Uebersicht einige allgemeine Grundsätze der Astronomie. Ich glaubte mich hier nur auf das beschränken zu müssen, was in wesentlicher Beziehung zum Erdball, als planeta-

rischer Körper betrachtet, steht. Die zweite, mit der Ueberschrift Aërographie, enthält die Beschreibung aller Phänomene, welche die Luft und die Athmosphäre darbieten; dahin gehören auch die Meteore. Die dritte, die Hydrographie, handelt von dem Wasser, in allen seinen Zuständen auf unserm Sphäroid betrachtet. Die vierte endlich, die Geognosie, liefert einen kurzen Abriß dieser fast neuen Wissenschaft, in welchem man gesucht hat, die verschiedenen Erdstriche, die so mannigfaltigen Formen der festen Oberfläche der Erde, ihre Climate, so wie die großen Gesetze zu erläutern, die bei der Vertheilung der organischen Geschöpfe auf unserem Planeten geherrscht zu haben scheinen. Dem Ende des Werks ist eine kurze Geschichte der Vulkane und der Versteinerungen beigefügt.

Die zahlreichen Gegenstände, deren Betrachtung die physische Geographie umfaßt, können unmöglich in so bestimmte Ordnungen und Haufen, mit so scharf bezeichnenden Charakteren classificirt werden, wie dieß bei der Abtheilung der Mineralien, und der organischen Geschöpfe der Fall ist. Bei den erstern fließt alles durch unmerkliche und unendlich vielfache Uebergänge in einander. Daher denn auch alles, was auf die Theorien der Erde, auf die Eintheilung der Meteore, auf die des flüssigen Wassers in Quellen, Bä-

che, Waldströme, Flüsse, Ströme und Seen, auf die Definitionen der Gebirge der verschiedenen Ordnungen, der Erdstriche der verschiedenen Formationen, u. s. w. Bezug hat, obschon es auf unbestreitbare Thatsachen gegründet ist, keine allgemeine, beständige und leicht aufzufassende Charaktere, wie die Mineralien, die Pflanzen oder die Thiere, darbietet. Diese Geschöpfe kann man in Geschlechter, in Gattungen abtheilen. In der physischen Geographie giebt es aber weder Familien, noch Geschlechter, noch Gattungen; die Gegenstände sind darin isolirt, sie bieten Charaktere dar, die ihnen eigenthümlich sind, und erheischen eine besondere Beschreibung; sie lassen sich nicht vereinigen; die Art der Classification der einen paßt nicht auf die andere. Gleichwohl war es nöthig, dahin zu streben, das Studium dieser so umfassenden, an Resultaten so reichen, für alle Classen der Gesellschaft so interessanten Wissenschaft, zu vereinfachen. Zu dem Ende mußte man diejenigen Gegenstände, welche noch am meisten Aehnlichkeit zeigten, in Haufen vereinigen. Man unterschied sie durch allgemeine Charaktere, um die Betrachtung und die Erkenntniß der besondern Ercheinungen oder Gegenstände dadurch zu erleichtern.

Man wird mir vielleicht den Vorwurf machen, ich habe die Schriftsteller, die mir bei meiner Arbeit

gedient haben, ohne sie zu nennen, abgeschrieben. Ich werde darauf antworten, daß ich diejenigen Definitionen, die mir für den betreffenden Gegenstand passend schienen, jedesmal wörtlich abgeschrieben habe, wenn sie nicht ohne Schaden für ihre Klarheit oder ihre Genauigkeit, weder erweitert, noch verkürzt, noch verändert werden konnten. Ich habe vieles aus den Werken der Hrn. Laplace und Francoeur, für die Astronomie; von Humboldt und Biot für die Physik; von Humboldt und Bonnard für die Geognosie, von Cuvier für die Versteinerungen u. s. w. genommen. Ohne den Beistand, der mir durch die Werke dieser berühmten Männer zu Theil wurde, hätte ich meine Unternehmung nie gewagt. Man wird diese indessen doch in vielfacher Beziehung unvollständig finden. So wie sie aber ist, dürfte sie einen Begriff von der physischen Geographie geben, von dieser eben so angenehmen, als lehrreichen, Wissenschaft, deren Elementar-Studium als unentbehrlich betrachtet werden muß, und dem der andern Wissenschaften vorausgehen kann, da es mit den verschiedenen Theilen des Unterrichts in genauer Verbindung steht, und dem Menschen unter allen äussern Verhältnissen, unter allen Umständen, und zu allen Epochen des Lebens ein hohes Interesse darbietet.

Erster Theil.

Astronomie.

Das Weltall besteht aus dem Verein jener Myriaden von Himmelskörper, welche den Raum erfüllen; die Erde macht einen Theil desselben aus.

Das Weltall hat keine Gränzen: es ist gleich der göttlichen Allmacht unbeschränkt.

Die Himmelskörper oder die Gestirne unterscheiden sich in Sterne oder Sonnen, in Planeten, Trabanten und Cometen, je nach ihren Bewegungen oder ihrer sonstigen Beschaffenheit.

Diese Körper scheinen an jenem eingebildeten Gewölbe befestigt zu seyn, das den Namen des Himmels oder des Firmaments führt. Es gleicht der innern Oberfläche einer unermeßlichen Sphäre, deren Mittelpunct die Erde einnimmt.

Sterne. Die Sterne glänzen, so wie die Sonne, die man gleichfalls wie einen Stern betrachten muß, dem wir untergeordnet sind, und dessen Glanz und Größe blos durch seine Annäherung zugenommen haben, — mit einem ihnen eigenen Licht; die Entfernung macht dasselbe öfters für unsere Gesichtsorgane unbemerkbar: es scheint übrigens bei einer großen Menge von Sternen verschieden zu seyn, oder Modificationen zu erfahren.

Die Anzahl dieser Himmelskörper ist nicht zu berechnen: der Himmel scheint, mit einem starken Telescop betrachtet, davon bedeckt zu seyn. Mit bloßem Auge erkennt man auf einmal nur gegen 2000 derselben.

Ihre sichtbare Größe ist nicht zu berechnen; ihre wirkliche Größe ist unbekannt.

Man hat sie in Sterne erster, zweiter, dritter u. s. w. Größe abgetheilt. Unter der sechsten Größe sind die Sterne nicht mehr ohne Telescop sichtbar.

Die uns von diesen Himmelskörpern trennende Entfernung ist noch unbekannt; man glaubt, die nächsten derselben seien wenigstens hunderttausendmal entfernter, als die Sonne. Unser ganzes Planetensystem würde von dieser Entfernung aus gesehen, von der Dicke eines Haars bedeckt werden; unsere stärksten Telescope, und eine Annäherung von mehr als 60 Millionen Meilen, bringen keine Aenderung in der Ansicht der Sterne hervor.

Ihre Entfernung unter einander oder ihre gegenseitige Lage scheint keiner Veränderung unterworfen zu seyn; man hat sie noch nicht berechnen können. Ihre Ansicht verändert sich; sie erscheinen bald mehr bald weniger glänzend, ihre Farbe und ihre Größe wechseln, oder sie verschwinden auch wohl ganz.

Man hat auch noch die Sterne in Hauffen abgetheilt, denen man die allgemeinen Namen der Constellationen, oder der Sternbilder ertheilt hat.

Jedes Sternbild hat einen aus der Mythologie, der Geschichte, u. s. w. geliehenen Namen.

Die Sternbilder unterscheiden sich in Sternbilder des

Thierkreises, und in die der nördlichen und der südlichen Hemisphäre.

Die Kenntniß der erstern ist wesentlicher, als die der zweiten, weil jedes Sternbild derselben einem der zwölf Monate des Jahres entspricht. Sie sind: der Wassermann, die Fische, der Widder, der Stier, die Zwillinge, der Krebs, der Löwe, die Jungfrau, die Wage, der Skorpion, der Schüze, der Steinbock.

Man unterscheidet die Sterne eines jeden Sternbilds durch die Buchstaben des griechischen Alphabets.

Die Sonne.

Die Sonne, die Quelle des Lichts, der Wärme und des Lebens, das Vorbild der meisten Halbgötter des Alterthums, von so vielen Nationen, die sie als die Seele der Natur betrachten, für sich selbst als ein Gott betrachtet, ist blos ein kleiner, im Raum verlorner Stern, der in seiner Bewegung opake sphärische Körperchen mit sich reißt, die in der Entfernung, worin wir uns von den andern Sternen befinden, unsichtbar sind.

Sie hat eine Umwälzung, deren Dauer nicht genau bekannt ist, und zwar um ein Object, das uns ganz unbekannt ist.

Sie dreht sich um ihre Achse, wie die Erde, und gebraucht etwa $25\frac{1}{2}$ Tag zu dieser Umdrehung (25 Tage, 9 Stunden, 16 Minuten, 8 Sekunden). Ihre mittlere Entfernung von der Erde beträgt mehr als 34 Millionen Meilen. (34,505,422 Meilen von 2,260 Toisen). Ihr

Halbdurchmesser ist 110 mal größer, als der der Erde, und ihr Volumne 1,331,000 mal beträchtlicher.

Der Tag beginnt sogleich, so wie ihre Strahlen unsere Hemisphäre beleuchten: ihre Abwesenheit gestattet der Nacht, uns mit ihrem Schleier zu überdecken.

Durch ihren sichtbaren und schiefen Lauf um die Erde bestimmt sie die zwischen den Wendekreisen unbekannte Erscheinung der Jahreszeiten, die fast nur auf die zwei Polarkreise beschränkt sind, und deren Zahl und periodische Rückkehr so viele Reize über unsere gemäßigte Erdgürtel verbreitet. Somit hängen der Winter und der Sommer, der Frühling und der Herbst vor unserer Lage gegen die Sonne ab.

Durch die unwandelbare Bewegung, die sie allem, was ihr unterworfen ist, aufdrückt, dient sie zur Messung des steten Stroms der Zeit.

Ihr Licht braucht 8′ 13″ Sexagesimalzeit, um zu uns zu gelangen.

Ihre Oberfläche ist fast immer mit Flecken bedeckt, deren Anzahl und Ausdehnung wechseln: sie entfernen sich niemals um 40 Grade von ihrem Aequator.

Ihr Daseyn scheint nicht auf die Intensität des Lichts oder der Wärme, welche uns dieses Gestirn zuschickt, einzufließen.

Ist die Sonne eine im Brand befindliche Masse, die beständig durch Eruptionen von äußerster Heftigkeit erschüttert wird? Ist sie ein glänzender Planet, dessen Bewohner durch entzündete und leuchtende Wolken Licht erhalten, wie Herschel glaubt? Ist sie aus concentrischen Schichten von verschiedener Natur zusammengesetzt, die wie die Schichten

einer galvanischen Säule auf einander wirken, wie einige neuere Physiker behauptet haben? Oder ist sie eine unermeßliche Kugel concentrirten electrischen Feuers, dessen Attractiv- und Repulsivkräfte in den planetarischen Körpern jene unbegreifliche Kraft hervorriefen, der wir den Namen der Attraction oder der allgemeinen Schwere gegeben haben?

Zur Beantwortung dieser großen Fragen sind unsere Kenntnisse noch zu beschränkt.

Planeten.

Die Planeten sind opake Körper mit einer Rotationsbewegung um ihre Achse. Sie beschreiben um die Sonne eine ellyptische Bahn, deren gemeinschaftlicher Heerd dieses Gestirn ist. Diese beide Bewegungen erfolgen in der Richtung von Westen nach Osten, wie wenn ihnen die gleiche Ursache zum Grunde läge.

Die Planeten leuchten von einem entlehnten Lichte, und werden blos durch das Sonnenlicht gesehen, das auf sie fällt, und von ihnen zurückgeworfen wird.

Je weiter die Planeten von der Sonne entfernt sind, um so mehr Zeit gebrauchen sie die Bahn zu durchlaufen, welche sie um diesen Mittelpunct der Bewegung der Wärme und des Lebens beschreiben.

Die Planeten entfernen sich in ihrer kreisförmigen Bewegung um die Sonne niemals von der Ekliptik oder der Sonnenbahn.

Man unterscheidet sie in größere und kleinere Planeten, die man Asteroiden oder telescopische Planeten nennt.

Die erstern betragen sieben an der Zahl: Merkur, Venus, die Erde, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus.

Die letztern sind vier. Sie liegen zwischen Mars und Jupiter, und wurden Ceres, Pallas, Juno und Vesta genannt.

Die erstern scheint man schon vor den heroischen Zeiten des Alterthums gekannt zu haben. Uranus wurde in dem verflossenen Jahrhundert entdeckt; Ceres im J. 1801, durch Piazzi; Pallas im J. 1802, durch Olbers; Juno im J. 1804, durch Harding; und Vesta im J. 1807, durch Olbers.

Die vier ersten Planeten brauchen ohngefähr 24 Stunden zur Umdrehung um ihre Achse; bei den andern erfolgt sie in etwa 10 Stunden.

Mehrere Planeten haben Trabanten. Dieß sind opake Körper von sphäroidischer Form, die das Sonnenlicht reflectiren, und zwei Bewegungen haben, nämlich eine um ihre Achse, und eine zweite ellyptische um das Gestirn, das ihren gemeinschaftlichen Mittelpunkt ausmacht.

Ihre Anzahl, Größe und Entfernung sind verschieden. Man könnte sagen, daß sich die Trabanten zu den Planeten, so wie die letzteren zur Sonne verhalten.

Der Mond ist der Trabant der Erde; Jupiter hat vier Trabanten, Saturn sieben, und einen Ring, d. h. einen opaken ebenen Körper, von einer Breite von wenigstens 1500 Meilen und von einer Dicke von 500, einen Ring, der selbst wieder aus zwei concentrischen Ringen gebildet ist.

Wegen der ungeheuren Entfernung, die uns vom Uranus trennt (sie beträgt mehr als 630 Millionen Meilen), waren wir noch nicht im Stande, die Zahl seiner Traban-

ten genau zu unterscheiden. Man glaubt aber, daß es sechs seien.

Alle andern Planeten haben keine Trabanten.

Das Licht und die Wärme, die man auf der Oberfläche der Planeten empfindet, sind vielleicht auf jedem dieser Körper nach ihrer Entfernung von der Sonne verschieden.

Sind die Planeten bewohnt? Diese Frage wird, trotz zahlreicher Werke, die sie abgehandelt haben, wahrscheinlich niemals auf eine entscheidende Weise, und noch weniger auf eine bejahende Art aufgelößt werden, wenn man dabei Wesen verlangt, die uns, und den uns umgebenden Geschöpfen, ähnlich sind. Sollten indessen Menschen den glänzenden Planeten Venus, den mit seinen beweglichen Streifen und seinen vier Monden gezierten Jupiter, den mit seinen Ringen umgebenen Saturn u. s. w. bewohnen, so muß man gestehn, daß sie sich eines weit majestätischeren Schauspiels von einem mannigfaltigeren und glänzendern Himmel, als wir, erfreuen würden. Welche Hypothesen dringen sich nicht bey diesem Anlaß auf? Es wäre gegen unsern Zweck, uns in dieselben zu vertiefen.

Cometen.

Die Cometen sind Himmelskörper, die sich nach allen Richtungen bewegen, und äußerst verlängerte Ellipsen um die Sonne beschreiben, wovon diese einen der Brennpuncte ausmacht. Die große Achse dieser Ellipsen ist vielleicht unendlich. Wahrscheinlich bilden mehrere dieser Körper auf ihrer Bahn Parabeln oder Hyperbeln, und kehren niemals

wieder zu einem Leuchten in unserem Planetensystem zurück: vielleicht treten sie in irgend ein anderes System ein, so daß ihre entzündete Athmosphäre die Bewohner der Erde nicht mehr in Schrecken versezt.

Die Cometen gewähren manchmal den gleichen Anblick, wie die Planeten; zuweilen erscheinen sie in Gesellschaft von Dünsten, welche die Form eines Schwanzes, einer Haarbesetzung, eines Barts, oder eines Nebels, je nach der Stellung und Entfernung dieser Körper zu und von der Sonne, annehmen.

Die Dichtigkeit und Größe der Dampfbegleitung der Cometen scheint der Einwirkung der Sonne untergeordnet zu seyn. Wir glauben nicht, daß es sich auch ebenso mit der Dichtigkeit des Kerns verhält, den alle Cometen haben, und der bey allen verschieden ist.

Die Beschaffenheit des Dampfstoff's der Cometen ist noch unbekannt.

Einige Astronomen sind der Meinung, daß diese, scheinbar im Raume umherirrende Himmelskörper, für sich selbst leuchten; andere glauben im Gegentheil, daß sie gleich den Planeten mit einem entlehnten Lichte glänzen, und das Sonnenlicht zurückwerfen.

Die Cometen gehorchen, troz der unzähligen Verschiedenheiten ihrer Bahnen, den Gesetzen der von Kepler bestimmten allgemeinen Schwerkraft. Diese Bahnen sind, wegen der kurzen Zeit, in der diese Gestirne unsern Blicken ausgesetzt sind, sehr schwer zu berechnen. Kaum hat man angefangen, sie zu beobachten, so sind sie schon in den Tiefen der Unermeßlichkeit verschwunden.

Die Anzahl der von den Astronomen aufgezählten Cometen beträgt ohngefähr 120. Diese Anzahl muß aber viel beträchtlicher seyn.

Man kennt bis jetzt blos zwei Cometen, deren Rückkehr berechnet ist; der eine ist der von 1682, der seine Bahn in ohngefähr 75½ Jahren beschreibt; der zweite macht die seinige in 1200 und einigen Tagen; wegen seiner Kleinheit ist er schon oft vorübergegangen, ohne daß er bemerkt worden wäre; gegenwärtig aber, wo sein Lauf stet ist, werden ihn die Astronomen beobachten, und einigen Gewinn daraus für die Wissenschaft ziehen können.

Es scheint, diese Cometen bringen, selbst bei ihrer größten Näherung an die Planeten, keine Störung in der Bewegung der letztern hervor; indessen ist es doch nicht unmöglich, daß nicht in folgenden Jahrhunderten ein Comet auf die Erde stößt, und ihre Oberfläche zertrümmert. Es läßt sich aber eine Million gegen Eins wetten, daß dieses Ereigniß nicht statt finden wird.

Die Cometen sind zuweilen kaum sichtbar, gemeiniglich gleichen sie den Planeten, oder den Sternen erster und zweiter Größe. Die Geschichtschreiber führen Cometen an, deren Glanz mit dem der Sonne zu wetteifern schien.

Der Mond.

Der, der Nacht geweihte Mond, welcher sich unserem Blick unter so verschiedener Ansicht darstellt, ist ein opaker, sphärischer Körper, dessen Halbdurchmesser sich zu dem der Erde, wie Eins zu Drei verhält. Von hohen Hervorragungen strozend, mit tiefen Höhlungen übersät, bietet er

eine dreizehnmal kleinere Oberfläche als die Erde dar. Seine Volumen ist 49mal geringer.

Auf dem Monde giebt es keine Regen, Nebel, Gewitter, und jene glänzende Meteore, welche den Schauplatz unserer Athmosphäre beleben; alles ist auf unserem Trabanten erstarrt, troken, und bewegungslos. Das Licht ist von dem Sonnenlichte entlehnt, und dieses 300 mal geringere Licht als dasjenige, das wir unmittelbar von dem Gestirne des Tags empfangen, ertheilt keine Wärme, so concentrirt es auch sein mag. Endlich beträgt seine Entfernung von der Erde 85,000 Meilen; er ist daher 402mal näher bei uns als die Sonne.

Der Mond zeigt, wie alle Körper unsers Planetensystems, eine doppelte Bewegung; die erste um seine Achse, die zweite um die Erde: beide haben ihre Richtung von Westen nach Osten.

Er braucht $29\frac{1}{2}$ Tag (29 Tage, 12 Stunden, 44′, 2″, 8‴) zur Vollendung seiner Bahn; daher sind seine Nächte und Tage ohngefähr 15 mal länger, als die unsern. Dieß nennt man eine Mondswandelung, oder einen Mondenmonat.

Jeden Tag verspätet sich sein Aufgang über unsern Horizont im Durchschnitt um 50 $\frac{1}{2}$′.

Ein Erdenjahr besteht aus 12 Mondeswandelungen, und 11 Tagen.

Nach ohngefähr 19 Jahren, oder 235 Mondesmonaten, fängt die Ordnung der Mondswandlungen wieder an. Man nennt diese Umwälzung den Cyklus oder die Periode des Methon, oder die goldene Zahl: Sie wird durch die

Nutation, eine Art von Schwanken unserer Erde, hervorgebracht. Hat diese Rückkehr des Monds auf den gleichen Punkt des Himmels, in Beziehung auf die Erde, Einfluß auf die Phänomene unserer Athmosphäre? Toaldo und viele Physiker waren dieser Meinung.

Der Mond wird durch die Sonne beleuchtet, und bietet ihr allmählig alle seine Theile dar. Den Bewegungen unseres Trabanten zufolge können wir aber immer nur die gleiche Hemisphäre sehen, die zuweilen ganz, zuweilen nur theilweis beleuchtet ist. Diese Verschiedenheiten geben das, was man die Mondesgestalten nennt, d. h. den Neumond, den Vollmond, das erste und das letzte Viertel.

Bei der Rotations-Bewegung der Erde und des Monds um die Sonne, sind diese drei Gestirne öfters so aufgestellt, daß eine gerade Linie durch ihren Mittelpunct geht.

Wenn sich die Erde zwischen der Sonne und dem Mond befindet, so findet Opposition statt. Conjunction hingegen, wenn der Mond zwischen der Sonne und der Erdkugel steht. Diese beide Stellungen heißen Syzygien.

Es findet jedesmal Quadratur oder Geviertschein statt, wenn der Mond in gleicher Entfernung von den beiden Syzygien steht, d. h. wenn er 90 Grade von der einen und von der andern steht: der Mond befindet sich alsdann in seinem ersten oder in seinem letzten Viertel.

Der Mond beschreibt eine Ellipse um die Erde. Man nennt Perigäum den Punct, wo er der Erde am nächsten, und Apogäum den Punct, wo er von ihr am entferntesten ist.

Wir haben gesagt, daß der Mond, die Erde, und die

Sonne zuweilen so liegen, daß eine gerade Linie durch ihren Mittelpunkt gehen würde. Da nun der Mond und die Erde opake Körper sind, so verdecken sie sich in diesem Falle das Licht; dieß nennt man Monds- oder Sonnenfinsterniß. Es kann daher nur zur Zeit der Oppositionen oder der Conjunctionen Finsternisse geben. Im ersten Fall ist es eine Mondsfinsterniß; bei der Conjunktion eine Sonnenfinsterniß.

Die elliptische Bahn des Mondes um die Erde ist fünf Grade auf die Ekliptik geneigt. Der Mond befindet sich fast immer ober- oder unterhalb diesem Kreise. Es kann aber nur dann eine Finsterniß eintreten, wenn der Mond gerade auf der Ekliptik steht.

Die Finsterniß ist entweder total, oder nur theilweis stattfindend, je nachdem das Gestirn mehr oder weniger verdeckt wird.

Die Sonnenfinsterniße sind nur auf einigen Theilen der Erde sichtbar. Sie sind entweder totale, partielle, oder ringförmige.

Die Mondsfinsterniße sind im Gegentheil von allen Menschen, die dieses Gestirn an ihrem Horizonte haben, in dem gleichen Augenblick sichtbar: sie sind niemals ringförmig.

Wenn man die Oberfläche des Monds mit einem guten Telescop betrachtet, so bemerkt man zahlreiche Flecken darauf. Da nun die Menge und Größe dieser Flecken sich niemals verändert, so ist dadurch bewiesen, daß wir immer die gleiche Hemisphäre oder den gleichen Theil der Oberfläche unsers Trabanten erblicken.

Nach den Erscheinungen, welche diese Flecken uns dar-

bieten werden einige durch den Schatten hervorgebracht, den ungeheure Höhen oder Gebirge werfen. Einige haben eine Höhe von nahe an 8000 Metern (ohngefähr 4000 Toisen); andere Flecken rühren von Höhlungen her, deren Tiefe man nicht kennt.

Mehrere Mondsgebirge haben Vulkane, deren Kraft denen der Erde gleich kommt, oder sie noch übertrifft. Die Zeit und Heftigkeit dieser Eruptionen scheinen wie bey den Vulkanen unseres Planeten zu wechseln.

Wäre der Mond von Geschöpfen bewohnt, die mit uns gleichartig wären, welch' prachtvolles Schauspiel müßten ihnen unsere Erde darbieten! Sie bietet ihnen ihre ganze Oberfläche in dem kurzen Zeitraum von 24 Stunden dar; ihr Durchmesser ist 13mal größer, als der des Vollmonds, und ihr Licht 13mal stärker. Die glänzenden Meteore unserer Athmosphäre, die Meere, die Flüße, und die Continente, unsere Wälder und unsere Wüsten, die Polarregionen und die mit Eis und ewigen Schnee überzogenen Gebirge, verändern jeden Augenblick das Bild jener ungeheuren Feuerkugel, von welcher der Mond beleuchtet werden muß.

Unser Trabant übt auf die Erde eine sehr mächtige und unmittelbare Einwirkung, durch seine Masse, und durch die geringe Entfernung, die uns von ihm scheidet, aus. Ebbe und Fluth des Oceans und des Luftkreises, mehrere athmosphärische Erscheinungen, die Veränderungen, die man bei gewissen Krankheiten beobachtet, welche die Geschicklichkeit der berühmtesten Aerzte täuschen, u. s. w. beweisen offenbar die Macht der Einwirkung des Monds.

Vielleicht schreiben wir ihm einen zu großen Einfluß zu, vielleicht stellen wir ihn aber auch zu nieder. Wir wollen hoffen, daß die neuern Astronomen, die sich nicht mehr wie die Alten, mit dem Studium von blos Einer Wissenschaft beschäftigen, ihre Beobachtungen auf allen Punkten des Erdballs vervielfachen, und uns einst über den wahren Einfluß des Monds auf uns belehren werden. Sie werden auch die Vorurtheile und die Erdichtungen zerstören, die manche Menschen noch so gerne unter dem Volke zu erhalten suchen, um sich seine Unwissenheit und seine Leichtgläubigkeit zu Nutzen zu machen.

Die Pole.

Die Gestirne scheinen sich um eine gerade Linie oder um eine Achse zu drehen, deren beide entgegengesetzte und unveränderliche Enden am Himmel die beiden Weltpole bezeichnen. Der eine hat den Namen Nordpol, der andere den Namen Südpol. Der erstere ist allein in Europa sichtbar.

Die Sterne scheinen um die beiden Pole auf unsern Horizont schiefe und unter sich parellele Kreise zu beschreiben, die um so kleiner sind, je näher sie an demselben liegen.

Zenith und Nadir.

Das Zenith und das Nadir bezeichnen im Raume zwei entgegengesetzte Punkte, die an den Enden einer unendlich verlängerten Linie liegen, welche durch den Mittelpunkt des Erdballs geht. Das Zenith liegt auf dem Kopfe des Beobachters, das Nadir unter seinen Füssen.

Antipoden.

Man ertheilt den Namen Antipoden oder Gegenfüßler, den Orten und den Geschöpfen, die sich auf dem am weitesten entfernten Punkte der Erde befinden, der dem Punkte, wo die erstern stehen, diametral entgegengesetzt ist.

Der Horizont.

Der Horizont kann ein großer Kreis, oder vielmehr als eine auf die vertikale perpendikular gerichtete Fläche angesehen werden; er trennt den sichtbaren Theil des Himmels von demjenigen, den man nicht sehen kann.

Der wahre Horizont unterscheidet sich von dem in die Sinne fallenden. Beide sind jedesmal verschieden, so wie der Beobachter seine Stellung verändert.

Der Aequator.

Wenn man von dem Mittelpunkte der Erde eine perpendikuläre Fläche auf ihre Achse zieht, so hat man den Aequator, einen großen Kreis oder Ebene, welche das Weltall und unsere Erdkugel in zwei gleiche Theile theilt. Einer derselben bildet die nördliche, der andere die südliche Halbkugel. Diese beiden Theile sind sich gleich; denn der Aequator befindet sich immer 90 Grade von den beiden Polen.

Der Erdäquator nimmt oft den Namen Aequinoctial-Linie an, um ihn von dem Himmelsäquator zu unterscheiden.

Die Sterne durchlaufen um so größere Kreise, je näher sie bei dem Aequator sind.

Die Aequinoctial-Linie ist der größte unter allen Kreisen, welche zur Eintheilung der Erde dienen.

Der Meridian.

Der Meridian ist ein großer Kreis, der zum Zenith, zum Nadir und durch die beiden Pole geht. Er gehört dem Himmel ebenso, wie der Erde an; er theilt sie in zwei gleiche Theile; der eine heißt die östliche, der andere die westliche Hämisphäre.

Wenn die Sonne an denjenigen Theil des Kreises kommt, der am Horizonte des Beobachters liegt, so ist es Mittag; Mitternacht ist es, wenn dieses Gestirn dem gleichen Kreis in der untern Region begegnet.

Der Meridian verändert sich für jeden Punkt der dem Aequator oder der Aequinoctial-Linie parallel laufenden Kreise.

Hauptpunkte.

Wenn man den Meridian und den Aequator auf eine Ebene zeichnet, so hat man eine Art von Kreuz, dessen Enden man die vier Hauptpunkte der Welt nennt. Der Punkt auf der Seite des Nordpols hat den Namen Norden oder Mitternacht; der am andern Ende Süd oder Mittag; der auf der Seite liegende, wo die Sterne aufzugehen scheinen, heißt Osten oder der Aufgang; der anderen Westen, oder der Untergang.

Die Ekliptik.

Die Ekliptik ist ein großer Kreis der Himmelskugel, welchen die Erde in ihrem schiefen Lauf von Westen nach Osten um die Sonne durchwandert, und welchen dieses Gestirne jährlich um uns, wie wenn wir im Mittelpunkte dieses Kreises wären, zu beschreiben scheint.

Sie ist mit dem Aequator nicht parallel, und bildet mit ihm einen Winkel von 23° 27′ 55″. Dieser Winkel bestimmt das, was man die Schiefe der Ekliptik nennt.

Die Schiefheit der Ekliptik vermindert sich allmählig. Diese Verminderung wird dann aufhören, wenn die Erde auf dem, dem Parallelismus am nächsten stehenden, Punkte angelangt seyn wird. Hierauf wird die Neigung in der entgegengesetzten Richtung beginnen. Auf diese Art scheint die Erdachse zu schwanken, aber dieses Schwanken erfolgt höchstens in einem Raum von 1 bis 5 Graden.

Würde die Schiefe der Ekliptik nicht statt finden, so würde der Aequator mit diesem Kreise zusammenfallen, die gemäßigten Erdgürtel würden sich eines ewigen Frühlings erfreuen, und das goldene Zeitalter der Dichter des Alterthums würde von neuem sein Reich aufschlagen, und vielleicht die Menschen zu dem Glück und den Tugenden dieser glücklichen Epoche zurückführen.

Die Aequinoctien.

Die Ekliptik schneidet den Aequator in zwei offenbar gleiche Theile; die Punkte, wo sich diese beiden Kreise begegnen, bestimmen die Lage der Aequinoctien, oder Tag- und Nachtgleichen.

Die Solsticien.

Man nennt die zwei Punkte der Ekliptik Solsticien, die von dem Aequator am entferntesten sind; sie sind 23° 28′ von diesem großen Kreise entfernt.

Die Wendekreise.

Die Wendekreise oder Tropen, die 23° 28′ von jeder Seite des Aequators liegen, sind zwei kleine, einander parellel laufende Kreise; sie scheinen die Gränzen der Ekliptik zu bestimmen. Der Wendekreis des Krebses gehört der nördlichen, der des Steinbocks der südlichen Halbkugel an.

Die zwischen diesen beiden Wendekreisen befindlichen Menschen können niemals die zahlreichen Erscheinungen beobachten, welche die Bewohner von gemäßigten Erdgürteln oder von Polargegenden erfahren.

Der Thierkreis.

Der Thierkreis ist ein Himmelsgürtel durch die Gränze der Bahnen, welche die Planeten um die Sonne durchlaufen, gebildet. Sie sind die einen in Beziehung auf die andern mehr oder weniger geneigt; vorzüglich ist dieß mit den Asteroiden oder den telescopischen Planeten der Fall. Die Ekliptik oder die Erdbahn theilt den Thierkreis in zwei gleiche Theile, von einer Breite von 8°, die durch zwei Kreise sich endigen, die ihm parallel sind.

Dieser Gürtel, oder Zone, ist auf den Aequator geneigt, den sie beinahe gleich abtheilt.

Schon seit dem höchsten Alterthum hat man den Thierkreis in zwölf Theile, jeden zu 30°, abgetheilt. Man unterscheidet sie durch besondere Zeichen. Man hat ihnen die Namen der zwölf Sternbilder, welche den Thierkreis ausmachen, gegeben.

Der scheinbare Lauf der Sonne in dieser gestirnten Straße bestimmt die Epoche und die Dauer der Jahres-

zeiten. Auf diese Art eröffnet dieses Gestirn, indem es die südliche Hemisphäre verläßt, um in die nördliche vorzurücken, das Sonnenjahr durch den Eintritt in das Zeichen des Widders. Bald darauf beginnt der Frühling, und scheint die Natur wieder neu zu beleben, während die Sonne die Zeichen des Stiers und der Zwillinge durchläuft. So kommt sie allmählig in die Zeichen des Krebses, des Löwen, der Jungfrau, und sendet auf ihrer Bahn immer wärmere Strahlen ab, wodurch sie die Erndten reift, die der Sommer einsammelt. Auf dieser Höhe angelangt, senkt sie sich dann wieder gegen die andere Hemisphäre, wobei sie die Zeichen der Wage, des Skorpions und des Schützen durchläuft, die dem Herbste gewidmet sind. Endlich kündigt uns der Winter mit seinem Schnee und seinen Reifen an, daß die Sonne an dem von uns entferntesten Punkte angelangt, uns nur noch schiefe Strahlen zusenden kann; bald aber durchläuft sie die Zeichen des Steinbocks, des Wassermanns und der Fische, und kehrt wieder auf den Weg zurück, wo sie die zahllosen Wesen, die durch ihre Entfernung des Lebens beraubt schienen, mit neuer Bewegung und Gedeihen ausstattet.

Die Zeichen des Thierkreises für jede Jahrszeit sind: Für den Winter: der Wassermann, die Fische, der Widder. Für den Frühling: der Stier, die Zwillinge, der Krebs. Für den Sommer: der Löwe, die Jungfrau, die Wage. Für den Herbst: der Skorpion, der Schüze, der Steinbock.

Die Sonne braucht nicht die gleiche Zeit zum durch-

laufen eines jeden Zeichens. Zuweilen scheint ihr Lauf beschleunigt, zuweilen langsamer zu seyn.

Die Sonne tritt in ein neues Zeichen vom 19 bis zum 23ten eines jeden Monats.

Alles spricht dafür, daß der Thierkreis und seine 12 Zeichen von den Indischen Astronomen, so wie von den egyptischen Priestern, vor mehr als 4000 Jahren gekannt waren.

Zeitmaß.

Die Zeit, aus welcher die alten einen Gott gemacht hatten, wurde auf die verschiedenste Arten von den älteren auf der Oberfläche der Erde erschienenen Nationen sowohl, als von der gegenwärtigen zahlreichen Bevölkerung, abgetheilt.

Diese, oft willkührlichen, Abtheilungen waren um so genauer, jemehr sie auf die Bewegungen der Himmelskörper und auf eine größere Anzahl astronomischer Ereigniße gegründet waren. Gegenwärtig hat man sie auf unveränderliche Grundlagen befestigt, die sich so lange nicht ändern werden, als die Menschen nicht von neuem in Barbarei und Unwissenheit zurückfallen, und eine Beute der Irrthümer und Vorurtheile der ersten Zeitalter werden sollten.

Das Jahrhundert, das Jahr, der Monat, die Woche der Tag u. s. w. dienen zur Eintheilung der Zeit.

Das Jahrhundert.

Das Jahrhundert besteht aus 100 Jahren.

Das Jahr.

Das Jahr begreift die Zeit, welche die Erde zu ihrem

Lauf um die Sonne bedarf, oder die scheinbare Zeit, welche die Sonne gebraucht, um auf den gleichen Punkt des Himmels zurückzukommen. Dieses Jahr, das man das Tropische, oder das Erdenjahr, genannt hat, besteht aus 365 Tagen, 5 Stunden, 48 Minuten, 45 Sekunden. Es unterscheidet sich nur wenig von dem Sternenjahr, indem das letztere 365 T. 9 St. 9′ 10″ beträgt.

Monate, Wochen und Tage.

Die Abtheilung des Jahrs in 12 Monate, die der Monate in Wochen und Tage ist eben so alt, als allgemein; die Assyrier, die Juden, die Araber, die Indier und die Chinesen hatten sie angenommen, und auf uns übergetragen. Dieß ist das älteste Denkmal, das man von astronomischen Kenntnissen besitzt; es scheint daraus hervorzugehen, daß die Wissenschaften, welche die Völker des Alterthums besaßen, einen gemeinschaftlichen Ursprung hatten.

Die Dauer des Monats wechselt von 28 — 31 Tagen. Die Woche ist aus 7 Tagen zusammengesetzt, die der Sonne, dem Mond, dem Mars, dem Merkur, dem Jupiter, der Venus, und dem Saturn geweiht sind.

Die Dauer des Tags wechselt, je nachdem sie auf den Durchgang der Sterne, oder auf den der Sonne durch den Meridian gegründet ist. So beträgt der Sternentag, d. h. der durch die Zeit bestimmte, welche zwischen zwei Durchgängen eines Sterns durch den Meridian verfließt, 23 Stunden, 56′, mittlerer Zeit.

Der wahre Tag, der Sonnen- oder der astronomi-

sche Tag, d. h. derjenige, der zwei Durchgänge der Sonne durch den Meridian scheidet, dauert 24 Stunden; er ist während des Sommers merklich kürzer. Einige rechnen ihn von Mittag zu Mittag, andere von Mitternacht zu Mitternacht. Die letztere Rechnung, die man den bürgerlichen Tag nennt, ist bei dem Längenbureau von Paris üblich.

Der künstliche Tag beginnt mit Aufgang der Sonne, und endigt sich mit Untergang derselben.

Ein mittlerer Sonnentag ist der Zeit gleich, welche die Erde zu einer vollständigen Umwälzung um sich selbst braucht, sammt der mittleren scheinbaren Bewegung der Sonne in der gleichen Zeit; endlich der mittlere Tag oder die mittlere Zeit ist diejenige, welche eine möglichst vollkommen verfertigte Uhr anzeigt, die nach der Sonne gerichtet wird, und die mit ihr übereinstimmt, wenn die Erde, nach Durchwanderung ihrer Bahn, sich wieder auf dem Punkte befindet, wo sie in dem Augenblick war, wo das Instrument gerichtet wurde.

Die Dauer des astronomischen Tags hat seit 2500 Jahren nicht auffallend gewechselt.

Die Dauer der Stunde ändert sich niemals; sie theilt sich in 60′, die Minuten in 60″, die Sekunden in 60‴ ein.

Die Erde.

Die Alten sahen die Erde für eine große ebene Oberfläche an, die von allen Seiten von einem gränzenlosen Ocean umgeben wäre, über welchem der Himmel ein unermeßliches Gewölbe bildete. Die Sterne, die Sonne, und

der Mond schienen in diesem Meere ohne Ufer unterzugehen, oder zu verschwinden, und 12 Stunden darauf wieder zu erscheinen, gleich als ob sie aus dem Schooße der Gewässer auf der entgegengesetzten Seite von derjenigen emporstiegen, wo sie verschwunden waren.

Die Philosophen des Alterthums waren nicht alle dieser Meinung; diejenigen, welche ihre Studien bei den Indischen Braminen, bei den Priestern von Chaldäa und Egypten gemacht hatten, lernten sowohl die bestimmte Form unserer Erdkugel, als die Stelle kennen, welche ihr die göttliche Allmacht in der Unermeßlichkeit angewiesen hat. Trotz ihrer ungeheuren Masse in Vergleichung mit uns ist sie im Raume doch nur ein unbemerkbarer Punkt.

Die gewöhnliche Meinung der Alten, welche die Erde, als eine ausgebreitete Oberfläche im Mittelpunkte der Welt betrachteten, verlohr mit der Zunahme der Kenntnisse auch ihre Anhänger. Bald gelang es der neuern Astronomie, unter Benützung der Hülfe der Mathematik, der Physik, der Naturgeschichte, der Geographie, und vorzüglich jener zahlreichen Apparate, deren Entdeckung man fast immer dem Zufall verdankte, und welche der Kunstfleiß vervollkommnete, — mit Genauigkeit die Form der Erde, die Stelle, welche sie im Planetensysteme einnimmt, die Ordnung, die Dauer und die Abwechslungen ihrer doppelten Bewegung, endlich ihren Einfluß auf Himmelskörper, und den Einfluß der letztern auf sie zu bestimmen.

Die Erde ist ein gegen die Pole etwas abgeplattetes Sphäroid; diese Abplattung wechselt im Durchschnitt von $\frac{1}{309}$ bis $\frac{1}{310}$ ihres Durchmessers. Man beweist das Da-

seyn dieser Abplattung durch die Schwenkungen des Pendels, und durch die Größe der Grade, die allmählig in der Länge der Aequinoctial-Linie zum Pol zunehmen.

Unter dem Aequator beträgt der Halbdurchmesser der Erde ohngefähr 1435 Meilen, und an den Polen 1430. Die Dimensionen haben sich mit der Temperatur vermindert.

Die höchsten Gebirge der Oberfläche des Erdballs haben durchaus keinen Einfluß auf diese Dimensionen; sie beweisen nur, daß die Figur der Erde, weit entfernt regelmäßig zu seyn, im Gegentheil sehr zusammengesetzt ist; man darf selbst annehmen, daß die beiden Hemisphären unter einander verschieden sind. Die höchsten Gebirge sind auf unserer Erdkugel weniger auffallend, als die Hervorragung von einer halben Linie auf einer Kugel von 100 — 120 Fuß im Durchmesser.

Länge und Breite.

Man hat die Oberfläche der Erde auf gleiche Art, wie die Himmelskugel abgetheilt, und alle Kreise der letztern dienen zur Messung unserer Erdkugel. Es giebt aber noch andere, von denen wir noch nicht gesprochen haben; die einen, die dem Aequator parallel sind, erstrecken sich bis an die beiden Pole, und sind 180 an der Zahl; die andern, die senkrecht auf den Aequator fallen, gehen durch die beyden Pole, und theilen die Halbkugel in 360 unter einander gleiche Theile.

Diese Kreise bilden durch ihre Durchkreuzungen Vier-Ecke, denen man den Namen Grade gegeben hat; es

sind 90 Grade von dem Aequator bis zu jedem der beyden Pole, und 180 von der Hälfte des Meridians bis zu der andern Hälfte. Man unterscheidet zuweilen diese beyden Halbkreise in den Meridian des Tags, und den Meridian der Nacht.

Die ersten Grade heißen **Grade der Breite**, die zweiten **Grade der Länge**.

Die Grade bestehen aus 60′, und die Minuten aus 60″.

Die Erdkugel ist daher auf gleiche Art, wie die Himmelskugel abgetheilt; wegen ihrer sphäroidalen Form aber nehmen die Breitegrade an Länge in dem Maß zu, als man sich dem Pole nähert; ihre Breite aber vermindert sich in gleichem Verhältniß mit ihrer Länge.

Die geographische Breite eines Orts auf der Erde ist der Bogen des Meridians, der das Zenith des Beobachters von dem Himmelsäquator trennt. Seine Länge ist die Entfernung, welche dieses Zenith von dem am allgemeinsten angenommenen Meridian trennt.

Zur Bestimmung der Lage irgend eines Orts muß man seiner Länge und seiner Breite auch seine Höhe über der Meeresfläche beifügen.

Die Breite wird von dem Aequator nach den Polen; die Länge von Westen nach Osten gerechnet.

Die Breite ist südlich oder nördlich, je nach der Lage der Parallelen am Norden oder am Süden des Aequators.

Die Erde hat, wie alle andern Planeten, zwei Bewegungen; die der Umwälzung um ihre Achse, und die des

Laufs um die Sonne. Die mathematischen Berechnungen und die astronomischen Beobachtungen beweisen diese Wahrheit auf die offenbarste Weise.

Die Erde gebraucht 24 Stunden zu ihrer Umwälzung um ihre Achse; dieß nennt man ihre tägliche Bewegung: diese ist niemals einem Wechsel unterworfen. Man könnte sie beinahe als die einzige in der Welt statt findende gleichförmige Bewegung betrachten.

Der von uns bewohnte Planet macht 365¼ Umwälzungen, während er seine elliptische Bahn um die Sonne durchläuft: dieß nennt man die jährliche Bewegung der Erde.

Ihre, sich selbst beständig parallele Achse, ist schief gegen die Ekliptik, und bildet mit ihr einen Winkel von 66°. 32′.

Bei ihrer Umlaufsbewegung um die Sonne durchwandert die Erde 410 Meilen in einer Minute, oder 6¾ Meilen in der Sekunde.

Man hält es nicht für unmöglich, daß der Gravitations-Mittelpunkt der Erde nicht einige Veränderungen, sowohl durch die unförmliche Figur unsers Planeten, als durch Verschiebung beträchtlicher Massen, z. B. der Gewässer der Ebbe und Fluth, der großen Seeströmungen, der Eisbildung u. s. w. erfahren könne.

Die mittlere Temperatur der Erde scheint seit dem Zeitpunkt der ältesten Beobachtungen keine Veränderungen erfahren zu haben. Die Secular-Gleichung des Monds dient hier zum Beweise. Wird aber dieser Zustand der Temperatur beständig bleiben? Alles spricht dafür, so lange näm-

lich unsere Entfernung von der Sonne keine Veränderung erfahren wird.

Zusammensetzung der Erde.

Die Erdkugel, die wir bisher als Himmelskörper in ihren Dimensionen und Bewegungen betrachtet haben, scheint gegenwärtig aus einer Menge von Stoffen zusammengesetzt zu seyn, die sich bei der gewöhnlichen Temperatur unseres Planeten in den vier Zuständen darbieten, nämlich als feste, flüssige, luftförmige oder gasartige, und unwägbare Stoffe.

Die erstern bilden die feste Masse des Erdballs; sie sind großentheils von den zweyten überdeckt. Die letztern nehmen alle niedern Theile der Oberfläche der Erde ein, und lassen die höhern entblößt, die aus der flüssigen Schichte zur Bildung von Inseln und Continenten hervorzuragen scheinen.

Alles ist von der Athmosphäre, einem für uns unsichtbaren Körper, einem Gemisch aus allen Stoffen, umgeben, welche fähig sind, den gas- oder luftförmigen Zustand bei der gewöhnlichen Temperatur unseres Erdballs anzunehmen.

Endlich entziehen sich die unwägbaren Fluida allen unsern Apparaten. Sie scheinen in den Raum ebenso, wie in das Innere des Erdballs zu dringen, und setzen uns täglich durch ihre energische Macht in Erstaunen; sie gehorchen aber, wie alle übrigen Körper, dem großen Gesetze der Affinitäten und der Attraktion.

Wir wollen diese Körper nach einander nach ihren Zuständen betrachten, und mit denjenigen anfangen, welche die von dem Mittelpunkte der Erde entferntește Stelle einnehmen. Die unwägbaren Stoffe, z. B. das Licht, den Wärmestoff, die Elektricität, u. s. w. wollen wir kaum berühren, da ihre Geschichte der eigentlich sogenannten Physik angehört.

Zweyter Theil.

Aerographie.

Athmosphäre.

Die Erdkugel ist auf allen Seiten von einer durchsichtigen Materie umgeben, die ein Gemisch von allen Substanzen ist, die fähig sind, den Gaszustand, bei der gewöhnlichen Temperatur, und dem gewöhnlichen Druck auf die Oberfläche unsers Planeten, beizubehalten.

Man hat dieser unsichtbaren Schichte den Namen Athmosphäre gegeben; sie umhüllt die Erdkugel mit einem beinahe durchsichtigen, obschon sehr dicken, Schleier.

Alles was auf der Erde vorhanden ist, giebt in die Athmosphäre derselben tausend verschiedene Substanzen ab, die sich mischen, zersetzen, oder sich verbinden, um unter neuen Formen und in neuen Zuständen durch die Wesen, aus denen sie hervorkamen, aufgesaugt zu werden.

Die Athmosphäre ist aus einer unendlichen Anzahl von Schichten zusammengesetzt; ihre Dichtigkeit nimmt in dem Maaß ab, als sie sich von der Oberfläche der Erde entfernt.

Mit ohngefähr 16 Stunden Höhe haben diese Schichten schon nicht mehr die hinreichende Dichtigkeit, um das Licht zu reflektiren, oder zu brechen. Die neuern Phy-

siker haben auf diese Entfernung hin die Gränzen der wirklichen Athmosphäre bestimmt. Sind aber diese Gränzen wohl vorhanden, und findet sich über denselben hinaus der leere Raum? Dieß läßt sich nicht annehmen; denn es kann in der Natur keinen absolut leeren Raum geben. Derjenige, den man in einer Höhe von 100 Meilen und noch weiter annimmt, ist ohne Zweifel stärker luftleer, als derjenige, den wir mit unsern besten Apparaten zu Stande bringen können, indessen folgt doch noch nicht, daß er vollkommen leer sey. Die Athmosphäre muß dort von einer schwer zu berechnenden Dünnheit seyn, und diese Dünnheit muß bis auf den Punkt zunehmen, bis zu welchem sich die Attraktion der Erde erstreckt. Dann muß sie sich ausnehmend der vollkommenen Leere nähern, die nothwendig ist, damit unser Planet, und ebenso die andern, ihre elliptische Bahn um die Sonne durchlaufen können, ohne daß sich etwas der Regelmäßigkeit ihrer Bewegungen entgegenstellt, oder die Geschwindigkeit derselben hemmen könnte.

Die organisirten Geschöpfe hören je nach ihrer Natur bei einer mehr oder minder großen Höhe oberhalb der Oberfläche des Oceans, zu leben auf. So sondert der Polyp seine steinartige Wohnung in den Abgründen des Meeres ab, während der Condur 6000 Meter über den Gipfeln des Pitchincha oder des Chimborazo schwebt.

Die entzündeten Körper würden aus Mangel an Luft in einer Höhe von etwa 20,000 Meter erlöschen. Das Wasserstoffgas würde seinen Namen, entzündliche Luft, in einer Höhe von 25,000 Metern nicht mehr verdienen, und

der Schwefel würde bei 30,000 Metern unverbrennlich seyn, wenn man ihn zu Versuchen dahin bringen könnte.

Es ist erwiesen, daß die Athmosphäre nach der abnehmenden Progression ihrer Dichtigkeit in einer Entfernung von 90 Meilen von der Meeresfläche eine Milliarde von einer Milliarde dünner, als an dieser Oberfläche seyn würde.

Würde endlich die Säule der Athmosphäre gegen den Mittelpunkt der Erde, nur bis auf 20 Meilen von der Oberfläche des Oceans verlängert, so würde sie bei dieser Tiefe, nach dem berühmten Physiker Hales, eine dem Gold gleichkommende Dichtigkeit haben.

Das ganze Volumen der wirklichen Athmosphäre ist dem 29ten Theil der Erde, und ihr Gewicht dem 43,000ten Theil derselben gleich.

Die Temperatur der Athmosphäre vermindert sich mit ihrer Höhe.

Diese Verminderung der Temperatur in hohen Regionen hängt von der Dünnheit der Luft, von der Normal-Wärme der Ebenen, der Masse und der Configuration der Gebirge, den Lagen der Wolken und der Dämpfe, welche die strahlende Wärme der Ebenen unterbrechen, und endlich von dem horizontalen Winden ab, die von einem mehr oder minder heissen Erdgürtel wehen.

Diese gasartige Umhüllung scheint überall die gleiche Dicke zu haben, d. h. alle Punkte ihrer äussern Oberfläche sind in einer gleichen Entfernung von der Oberfläche des Meeres.

Wäre die Schwerkraft nicht vorhanden, so würde sich die Athmosphäre im Raume zerstreuen, das Wasser würde

verdampfen, und die festen Stofftheilchen würden keine Adhärenz mehr unter einander haben. Alles würde unter einander gemischt werden; das alte Chaos würde wieder erscheinen, bis es der göttlichen Weisheit gefiele, durch Wiederherstellung neuer Mittelpunkte der Schwere, um welche sich die Materie, nach den unwandelbaren Gesetzen der Affinitäten, anlagern könnte, neue Welten zu erschaffen. Gegenwärtig wird alles an der Stelle, die es einnimmt, durch jene unbekannte Kraft, die man die Attraktion nennt, erhalten. Dieses Wort bezeichnet die Wirkung, aber nicht die Ursache; die letztere ist den Physikern, trotz aller zu ihrer Entdeckung angestellten Forschungen, noch unbekannt.

Die Athmosphäre ist kein homogener Körper, sie besteht aus mehreren untereinander sehr innig gemischten und mit einander verbundenen Substanzen. Die hauptsächlichen sind die Luft, das Wasser in Dampfform, das kohlensaure Gas, das elektrische Fluidum, das Licht u. s. w.

Athmosphärischer Staub.

Man bemerkt in einem Zimmer, wo blos ein Lichtstrahlbündel eindringt, eine unzähliche Menge kleiner Theilchen, die in der Luft zu schwimmen schienen, und die nur in dem durch die Sonne erleuchteten Theile zu sehen sind. Gehört dieser Staub zu der Athmosphäre? Sind es mikroscopische Körperchen, oder blos Keime dieser Körper? Dieß weiß man nicht, und man hat bis jetzt über die wahre Ursache dieses Staubs nur Hypothesen. Man hat ihn athmosphärischen Staub genannt. Er zeigt sich

in Städten, wie auf dem Lande, in einer troknen wie in einer nassen Zeit. Die Thonerde herrscht darin vor; man bemerkt ihn unter allen Breiten, im Innern der Continente, wie auf der Mitte des Meers. In einem genau verschlossenen Saale, wo die Insignien der Könige von Schottland verwahrt waren, fand man nach einem Jahrhundert eine Lage dieses Staubs, von mehr als drei Zoll dicke.

Die Luft.

Die Philosophen des Alterthums haben die Luft als das Lebensprinzip angesehen. Demokrit sagte, diese Theilchen enthielten den Ursprung des Denkens: nach Aristoteles bildeten sie die Seele. Alle diese Philosophen sahen sie als ein Element an, und verwechselten sie mit der Athmosphäre, die fast ganz aus derselben zusammengesetzt ist. Die Luft wurde von den neuern Chemikern zerlegt; sie zeigten, daß sie immer aus 79 Theilen Stickgas, 21 Sauerstoffgas, und einigen Tausendtheilchen kohlesaurem Gas, und einer sehr kleinen Qualität Wasser in Dämpfen besteht, die nach Verhältniß der Temperatur, und der Höhe, wo die Luft genommen wurde, wechselt.

Alle diese Theile sind mehr mit einander gemengt, als wirklich chemisch verbunden. Der Sauerstoff dient zur Verbrennung und zur Athmung der rothblütigen Thiere; der Stickstoff scheint von den Thieren mit weissem Blut aufgesaugt zu werden. Die Pflanzen bemächtigten sich des kohlensauren Gases und mehrerer andern Substanzen; sie zersetzen sie, und geben, wenn sie die Sonne mit ihren Strahlen beleuchtet, Ströme von Sauerstoffgas von sich, das mit

Recht Lebensluft genannt wurde, weil die Thiere mit Knochengerüst, auf eine gegliederte Säule, oder Rückensäule gestüzt, ohne sie aufhören würden zu leben.

Die Luft ist durchsichtig oder farblos in kleiner Masse; in großer Masse reflektirt sie einige Lichtstrahlen, welche dem Himmel jene so schöne und angenehme Azurfarbe ertheilen. Niemals wird, so glänzend sie auch seyn mag, das Auge dadurch ermüdet; diese Farbe verliert in ihrer Schönheit in dem Maaß, als man sich in der Athmosphäre erhebt. Auf der Spitze des Montperdu, oder des Montblanc erscheint der Himmel fast völlig schwarz. Am Horizonte ist er weißlich, und theilt diese Farbe den Bergen, Bäumen, Gebäuden, vorzüglich aus einer großen Entfernung gesehen, mit.

Die Luft dringt in die abgelegensten Orte, in die tiefsten Höhlungen ein. Eine mehr oder minder große Menge Lichts scheint sie immer dabei zu begleiten. So klein man auch diese annimmt, so unbemerkbar für unsere Organe sie seyn mag, so ist sie doch hinreichend, Geschöpfe von einer verschiedenen Organisation von der unsern zu färben und zu erleuchten. Ohne die zahllose Reflexionen und Refraktionen, welche das Licht auf unserm Planeten erfährt, würde überall, wo das Licht nicht unmittelbar hindringt, eine völlige Dunkelheit, und eine absolute Kälte herrschen. Der Tag würde ohne irgend eine Unterbrechung auf die Nacht, und ebenso die Nacht auf den Tag folgen, die Morgen- und Abenddämmerung und mehrere andern athmosphärischen Erscheinungen würden nicht vorhanden seyn.

Die Luft ist zur Verbrennung nothwendig: je dichter sie ist, um so rascher ist auch die Verbrennung.

Die Luft ist zusammendrückbar; sie ist vollkommen elastisch. Die Physik beweist dieß durch mehrere scharfsinnige oder nützliche Versuche sowohl für die Künste, als für die Haushaltung.

Die Luft hat Gewicht; und dieses ist im Verhältniß ihrer Dichtigkeit verschieden.

Von den obern Schichten der Athmosphäre zusammengedrückt, oder vielmehr der allgemeinen Schwere gehorchend, ist ihr Gewicht an der Oberfläche der Erde um vieles größer, als auf dem Gipfel eines hohen Bergs, und ihr Druck am Ufer des Meers gleicht dem einer Wassersäule von 52 Fuß Höhe, oder einer Quecksilbersäule von 28 Zoll.

Die Pumpen und der Barometer beweisen uns das Gewicht der Luft, und die Veränderungen dieses Gewichts.

Galilei hat zuerst die Schwere der Luft erwiesen.

Toricelli hat das Verhältniß entdeckt, das zwischen dem Gewicht der Luft, des Wassers und des Quecksilbers statt findet; der erste machte die Anwendung davon, und erfand den Barometer, den man lange Zeit Toricellische Röhre genannt hat.

Ein Cubikfuß Luft hat ein Gewicht von 1 Unze, 3 Drachmen, 3 Granen, oder von 4,218 Centigrammen.

Die Luft ist 84mal leichter als das Wasser.

Die Dichtigkeit der Luft oder ihr Gewicht vermindert sich in dem Maß, als man sich in der Athmosphäre erhebt. Je kälter es bey dem gleichen Grade des Drucks ist, um so dichter ist sie. Der Barometer und der Thermo-

meter zeigen mit Genauigkeit die Höhe, in der man sich über der Meeresfläche befindet, an.

An den Küsten von Frankreich, in der Breite von Paris, steigt der Barometer auf 28 Zoll, 2 Linien; zu Paris auf 28 Zoll. Er fällt auf 78 Fuß ohngefähr um eine Linie; zur Genauigkeit der Rechnung muß man aber immer für die erste Linie einen, für die zweyte zwey, für die dritte drey u. s. w., Fuß beifügen.

Die an der Oberfläche der Erdkugel erhitzte Luft, erhebt sich und dehnt sich aus; sie erkältet sich durch die Ausdehnung, und durch ein freyeres Ausstrahlen.

Es ist erwiesen, daß die Höhe des Quecksilbers in dem Barometer in einem geometrischen Verhältniß abnimmt, wenn die Höhen oberhalb der Meresfläche in einer arithmetischen Fortschreitung steigen. Auch muß man den hygrometrischen Zustand der Luft, ihre Temperatur, ihre Elektricität, die Stunde, den Tag, die Stellung der Sonne und des Monds, die Richtung der Winde u. s. w. in Berechnung ziehen.

Der Körper eines gewöhnlichen Menschen bietet eine Oberfläche von ohngefähr 15 Quadratfuß dar. Er trägt eine Last von mehr als 33,000 Pfund. Die Veränderung einer einzigen Linie in der Höhe des Quecksilbers, vermindert diesen Druck um etwa 140 Pfund; er ist für uns unmerklich, wegen der Gewohnheit, und weil die innere Flüssigkeiten ihm ein Gegengewicht halten.

Der Druck, welchen die Luft ausübt, wirkt nach allen Richtungen, und sie muß deßwegen überall, wo ihr Gleichgewicht gestört worden ist, sogleich dasselbe wieder einneh-

men. Dieß ist das Prinzip der verschiedenen Bewegungen, welche dieses Fluidum erfährt.

Der Druck der Luft ist nach der Menge von Wasserdämpfen, die sie aufgelößt enthält, verschieden; ebenso ist er in verschiedenen Tagesstunden verschieden.

Herr Ramond hat zwei Maxima und zwei Minima ausgefunden; die ersten um 9 Uhr Morgens, und um 11 Uhr Abends, die letztern um 4 Uhr Morgens und um 4 Uhr Abends. In Europa machen die Abwechslungen des Drucks der Luft die Ordnung dieser Bewegung unordentlich; zwischen den Wendekreisen sind sie aber, nach Herrn v. Humboldt, bei jedem Zustande des Himmels, beständig, und könnten bei ihrer Regelmäßigkeit, selbst zum Anzeigen der Stunde dienen.

Athmosphärische Dämpfe.

Alle Geschöpfe dünsten aus; diese Ausdünstung ist nach den Orten, den Individuen, ihrem Zustande, und selbst nach den verschiedenen Theilen, aus denen sie zusammengesetzt sind, so wie sie nicht durchaus homogen sind, verschieden. Sie bildet die mehr oder minder auffallende Athmosphäre von Dämpfen, welche sie in allen Zeitpunkten ihres Daseyns umgeben.

Die Ausdünstung und die Verdampfung können in diesem Fall als Eine und eben dieselbe Erscheinung betrachtet werden; sie wird durch die Temperatur und die Ausdehnung der Oberflächen beschleunigt: durch den Druck der Luft modificirt.

Die Ausdünstung oder Verdampfung ist unter dem

Aequator sehr beträchtlich; sie vermindert sich in dem Maß als man sich den Polargürteln nähert. Das Eis und der Schnee verdampfen in diesen kalten Regionen, so gut, wie das Wasser unter den Tropen. Man kann unmöglich den Grad der Temperatur bestimmen, bei welchem die Ausdünstung aufhören muß.

Ein Cubikfuß Luft, von 28 Zoll Druck und 10 Graden Temperatur kann 12 — 15 Grane Wasser aufgelößt enthalten.

Das Wasser ist, im Gaszustand viel leichter als die Luft; mit der letztern gemischt, wird diese noch leichter. Dieß erhellt offenbar aus den Barometerwechseln. Dieses schätzbare Instrument zeigt das Verhältniß, das zwischen der Luft und dem Wasserdampf statt findet, und nicht das schöne oder das schlechte Wetter an.

In einem gegebenen Raum und bei einer bestimmten Temperatur ist die Menge dieses Dampfs immer die gleiche, ob nun eine mehr oder minder dichte Luft oder irgend ein Gas diesen Raum erfüllt, oder ob man eine Leere darin hervorbringt; bei wechselnder Temperatur aber stellt sich eine Veränderung in dem hyrometrischen Zustande des Mediums ein, und sie bestimmt allein durch ihre Erhöhung oder Erniedrigung die Menge des in Gaszustand versetzten Wassers.

In Europa verflüchtigt sich jährlich eine Schichte flüssigen Wassers, im Durchschnitt von 30 Zoll Dicke. Diese Verdampfung beträgt in dem kältesten Monat ohngefähr einen halben Zoll, und 4 bis 5 Zoll in dem heißesten.

Die meisten Meteore rühren von den Produkten der Ausdünstung oder der Verdampfung der Körper.

Meteore.

Diejenigen physischen Erscheinungen, welche Abwechslungen in dem Schauplatz unserer Athmosphäre hervorbringen, heißen Meteore. Die einen scheinen beständig, die andern aber verändern sich unaufhörlich. Bestimmte Breiten, und gewiße Länder haben ihre besondern Meteore, es giebt aber auch allgemeine, die ihren Einfluß auf die ganze Oberfläche unsers Planeten erstrecken. Einige sind periodisch, und scheinen den Jahreszeiten Gesellschaft zu leisten; mehrere hingegen werden zu allen Jahreszeiten beobachtet. Im Allgemeinen zeigen sie eine so große Unregelmässigkeit, so daß man ihre Beziehungen unter einander unmöglich ausfindig machen kann. Einige verirren sich im Raume so weit, als nur immer unsere Blicke reichen, andere, und zwar die meisten, herrschen in den dichtesten Theilen unserer Athmosphäre. Dieß veranlaßte mehrere Physiker sie die Region der Meteore zu nennen.

Man unterscheidet drei Arten von Meteoren: Die Wasser-Meteore, die Licht-Meteore, und die Feuer-Meteore.

Wasser-Meteore.

Man theilt die Wasser-Meteore in zwei Klassen: diejenigen, welche in der Athmosphäre suspendirt bleiben, wie die Nebel und die Wolken, und diejenigen, welche sich auf die Erde niederschlagen, wie der Thau, der Regen, der Schnee, und der Hagel.

Diese Meteore rühren von der Ausdunstung der beständig mit der Luft in Berührung befindlichen feuchten Körper her. Dieses dampfförmige Wasser wird jedesmal bemerkbar, so wie es durch Kälte, oder durch irgend eine andere Ursache verdichtet wird. Es giebt zu der eigenthümlichen Erfrischung Veranlassung, die man in Wäldern, Höhlungen, Kellern, und selbst in unsern Zimmern erfährt; sie ist von derjenigen verschieden, die durch ein Sinken der Temperatur hervorgebracht wird.

Nebel.

Wenn die Menge des in der Luft enthaltenen Dampfs mit ihrer Capacität für denselben im Verhältniß steht, so behält sie ihre Durchsichtigkeit; wenn aber diese Menge von Dämpfen zunimmt, so werden sie sichtbar, bleiben in der Athmosphäre suspendirt, und bringen die Nebel hervor, ein Meteor, dessen sich die Natur zur Verhüllung vor unsern Blicken zu bedienen scheint.

Die Nebel bestehen aus kleinen Wasserkügelchen, die im Innern leer sind, und kleinen, fast mikroscopischen Bläschen gleichen; sie sind von einander durch eine Luftschichte getrennt, deren Durchsichtigkeit sie wegen der vielfachen Brechung, die das Licht dadurch erfährt, stören.

Die Nebel sind fallend und nieder, oder steigend und hoch. Die erstern sind blos nebliche Wolken, die auf der Oberfläche des Bodens gleiten, oder unbeweglich zu seyn scheinen. Man sieht sie häufig während des Herbsts und während des Winters. Die erstern erheben sich von feuchten Orten, von der Oberfläche von Gewässern, von dem

Grunde der Thäler und steigen in dem Maß in die Luft auf, als die Sonne unsere Athmosphäre erwärmt; bald darauf ertheilt sie ihnen eine höhere Temperatur und zerstreut durch dieses Mittel die Dämpfe, welche die Erde des wohlthätigen Einflusses ihrer Strahlen zu berauben schienen.

Die Nebel sind sich nicht alle gleich; sie sind nach der Temperatur der Luft, ihrem Gewicht, der Richtung und Kraft der Winde, der Beschaffenheit des Orts, von dem sie sich entwickeln u. s. w. verschieden.

Die mit Ausdünstungen von Körpern beladene Nebel sind sehr schwer, und steigen selten in die Athmosphäre auf; sie scheinen auf der Oberfläche der Erde zu ruhen, während die andern, von irgend einem leichten Gas, das ihnen als Leitungsmittel dient, in die höchsten Luftregionen getragen werden.

Die Nebel haben keinen besondern Geruch, sie verbinden sich sogar nicht einmal mit riechenden Stofftheilchen anderer Körper.

Diese Ausdünstungen setzen sich leicht an alle Gegenstände, an denen die Luft vorüber zieht, an; daher können Wälder, Bäume, Gebäude, ein einfacher durchsichtiger Zeug vor ihrer schädlichen Wirkung schützen. Wie eine gröbere Materie in ihren körperlichen Aeußerungen präcipitiren sich diese Ausdünstungen durch die Ruhe, oder setzen sich durch eine Art von Filtration ab, die sie bei ihrem Durchgang zwischen Blättern und Zweigen großer Pflanzen, u. s. w. oder auch durch zahlreiche Reflexionen erfahren.

Die Nebel sind gefährlicher bei Nacht als bei Tage, und ebenso mehr beim Aufgang und Untergang der Sonne, als in jedem andern Zeitpunkt. Eine starke Hitze zerstört ihre Wirkung, wenn man nicht unmittelbar dem Heerde, aus welchem sie entspringen, ausgesetzt ist. In diesem Fall werden sie noch schädlicher, und veranlassen bald den Tod der sie athmenden Menschen und Thiere. Man glaubt, daß große Bäume ihre Wirkung neutralisiren, und vielleicht waren aus diesem Grunde in ältern Zeiten so viele Wälder den Göttern geweiht.

Wenn die Nebel bei ihrem Aufsteigen in die höhern Regionen der Athmosphäre, dort sichtbar bleiben, und sich in Massen vereinigen, so bilden sie Wolken, suspendirte flottirende Dämpfe oberhalb unserer Häupter, die uns täglich sowohl durch die Unbeständigkeit ihrer Bewegungen, als durch ihre unendlich mannigfaltige Formen in Erstaunen setzen.

Wolken.

Ein mit Recht berühmter Physiker, Monge, hat gesagt: Eine Wolke ist ein Nebel, in dem man sich nicht befindet; ein Nebel ist eine Wolke, in der man sich befindet. *) Diese Meteore werden daher mit Recht als Dämpfe oder durch die Kälte verdichtete Ausdünstungen, oder vielmehr als kleine Wasser-Kügelchen, die in der Athmosphäre suspen-

*) Ich halte diese Definition nicht für genau, und die Nebel kalter Jahreszeiten nicht für Wolken; sie unterscheiden sich dadurch, daß die Wolken immer eine begränzte Ausdehnung haben, während die Nebel eine unermeßliche Oberfläche bedecken.

dirt, und immer leichter, als die Luft sind, angesehen. Man glaubt, daß diese bläschenartigen Kügelchen mit einer sehr dünnen elastischen Flüssigkeit angefüllt sind, deren Natur noch unbekannt ist *); sie dehnen sich aus, sie ziehen sich zusammen, sie nähern sich, sie entfernen sich, in Folge einer Menge von Ursachen, unter denen die Wärme und die Elektricität als die kräftigsten betrachtet werden müssen.

Die Form der Wolken ist nach den Jahreszeiten, den Monaten, den Monds-Epochen, den Tagesstunden, vorzüglich aber nach der geographischen Breite, verschieden. Die Ausdehnung und Höhe der Ebenen, die großen Gewächse, die sie bedecken, die Nachbarschaft von Gebirgen, vom Meer, haben gleichfalls auf die Figur der Wolken Einfluß; ihre Schnelligkeit und ihre Richtung ist der des Winds untergeordnet, und vorzüglich den Hauffen von Gebirgen und ihren Ketten, die sie zuweilen anzuziehen, ein andermal zurückzustossen, oder auch wohl gar der Heerd zu ihrer Bildung, und zu ihrer Entwicklung, je nach den Veränderungen der Temperatur in der Nachbarschaft dieser höheren Erdstrecken, zu seyn scheinen.

Zu genauerer Kenntniß der Wolken muß man sie in Ebenen beobachten, wenn sie über uns suspendirt sind; in gebirgigen Gegenden, wenn man von diesen sichtbaren Dämpfen umgeben ist, wenn man sie über Abhänge gleiten, und sich aus dem Grunde der Thäler erheben sieht; endlich

*) Einige Physiker glauben, diese bläschenartigen Kügelchen seyen mit dampfförmigem Wasser, oder mit feuchter Luft angefüllt.

auf dem Gipfel eines hohen Gebirgs, umgeben von Wolken, wie auf einer in der Mitte des Oceans isolirten Insel. Hier kann man vorzüglich, diese dampfförmigen Massen, die in ihrer Form den Wellen eines stürmischen und mit Schaum bedeckten Meers gleichen, beobachten.

Man begreift leicht, daß Wasserkügelchen sich in der Luft erhalten können, aber es ist schwer zu begreifen, wie diese bläschenartigen Kügelchen sich einander nähern, um eine Wolke, oder ein vollkommen abgesondertes und isolirtes System zu bilden, ohne sich in dem umgebenden Raum zu verwirren, zu zerstreuen und aufzulößen. Dazu muß die Elektricität viel beitragen, und sie ertheilt vielleicht diesen Massen die Fähigkeit, irgend einer Erniedrigung der Temperatur zu widerstehen, ohne dabei ihre Form oder ihr Ansehen zu verlieren.

Die vielfachen Ursachen, die so viele Verschiedenheiten in der Figur der Wolken hervorbringen, fließen auch auf ihre Höhe ein; diese ist unendlichem Wechsel unterworfen; und während einige um uns her kriechen, und nns umgeben, steigen andere zu einer Höhe von mehr als 10,000 Metern.

Man bemerkt in mehreren Ländern in einer unermeßlichen Entfernung, oberhalb der Oberfläche des Meeres, eine kleine schwärzliche oder weißliche Wolke; sie scheint in diese Höhe durch eine besondere unbekannte, aber sehr kräftige Ursache, zurückgestoßen worden zu seyn. Wenn diese Ursache in ihrer Wirkung unterbrochen wird, oder ganz aufhört, so präcipitirt sich die Wolke gegen die Erde, nimmt bei ihrer Näherung an Größe zu, und bedeckt bald den Himmel mit einem düstern Schleier, den der Blitz nach

allen Richtungen durchzieht. Das Gewitter bricht aus, und zerstört in einigen Augenblicken die schönsten Erndten; bald aber zertheilt sich diese Wolke, oder nimmt wieder ihre vorige Figur an, und steigt langsam in ihre vorige Stellung zurück.

Die kleine schwarze Wolke, die man das Ochsenauge nennt, die sich auf dem Tafelberge, nahe am Vorgebirg der guten Hoffnung, oder auf den höchsten Gebirgsmassen und Ketten bildet, bietet ähnliche Erscheinungen dar. Die Travaten an den Küsten von Guinea sind gleichfalls von dieser Art.

Mehrere Physiker haben sich bemüht, die Wolken nach ihrer Form, ihrer Masse, ihrer Farbe, u. s. w. zu klassificiren. Die Abtheilungen sind aber so hypothetisch und willkührlich, daß man durch Annahme derselben zahllosen Irrthümern ausgesetzt ist.

Diese Meteore erhalten, vermöge der Ausstrahlung, vielen Wärmestoff von der Erde, und den sie bedeckenden Geschöpfen; ebenso geben sie eine beträchtliche Menge ab. Einige noch wenig bekannte athmosphärische Erscheinungen scheinen die Folge von dieser Art von Austausch zu seyn.

Endlich sind die Wolken, die uns so oft das wohlthätige Sonnenlicht verhüllen, dennoch in der allgemeinen Oekonomie der Natur von dem grösten Nutzen, indem sie eine wohlthätige und befruchtende Flüssigkeit verbreiten, und den Quellen und Brunnen einen unversiegbaren Zufluß gewähren.

Thau.

Im Sommer sind beim Aufgang der Sonne, die Erde, einige Felsen, die Blätter der Pflanzen, die Blumen, und

fast Alle Gegenstände in unsern gemässigten Ländern und in heisseren Breiten, mit Wassertröpfchen bedeckt, welche die Dichter des Alterthums die Thränen der Aurora nannten, und die gegenwärtigen Physiker mit dem einfachen Ausdruck Thau bezeichnen. Man hat über den Ursprung desselben, und die Erscheinungen, die er darbietet, vieles geschrieben. Die Irrthümer, die Vorurtheile, die Hypothesen der Alten haben die Neuern aufgeklärt, und man kann nun das charakteristische dieses Meteors erklären.

Der Thau wird durch die Verdichtung der wässerigen Stofftheilchen hervorgebracht, die sich während der Nacht verflüchtigt haben, und die flüssig geworden sind, nachdem die Temperatur der Luft auf das niederste gekommen ist. Dieser Augenblick tritt fast immer vor dem Aufgang der Sonne ein, und fällt mit der Veränderung zusammen, welche die Luft, sowohl in ihrem elektrischen Zustand, als in ihrer Temperatur, als in ihrer Schwere, erfährt.

Den Namen Abendthau giebt man den wässrigen Stofftheilchen, die sich während der Tageshitze verflüchtigt haben, und sich einige Augenblicke nach dem Sonnenuntergang, aus dem gleichen Grunde, wie der Morgenthau, an die Gegenstände absetzen.

Der Morgen- und der Abendthau befeuchten nicht alle Körper ohne Unterschied. Einige werden sehr feucht, während dieß bei andern niemals der Fall ist. Man hat diese Verschiedenheit lange Zeit dem elektrischen Fluidum und andern noch mehr hypothetischen Ursachen, zugeschrieben: nun ist es aber entschieden, daß man den Thau um so häufiger auf den Körpern antrifft, als sie ihre Temperatur lang-

samer verändern. Herr Wels hat folgende Grund-Beobachtung gemacht, daß „die Körper, bei heiterem Wetter, schon vor der Zeit, als der Thau ihre Oberfläche befeuchtet hat, kälter als die sie bestreichende Luft sind." Je mehr Wärmestoff die Körper durch Ausstrahlung von sich geben, desto kälter werden sie, und desto mehr werden sie befeuchtet, wenn sie nicht größere Quantitäten von Wärmestoff statt der verlornen wieder empfangen, oder aufsaugen. Demnach erkälten sich diejenigen, welche mehr Wärmestoff ausstrahlen, als sie empfangen; diejenigen aber, die weniger verlieren, als sie erhalten, werden warm; diejenigen, bei welchen sich Verlust und Gewinn ausgleichen, haben eine beständig gleiche Temperatur *).

Man beobachtet den Thau nur bei heiterm Himmel. Wenn Wolken in der Athmosphäre schweben, so senden sie, weit entfernt alle aus den Gegenständen der Erde abgeschickte Wärmestrahlen aufzusaugen, gerade so viele Wärme zurück, um ihr Erkalten zu verhindern. Alsdann scheinen die wässerigen Stofftheilchen auf der Oberfläche dieser Körper umher zu gleiten, ohne sich, wegen der Höhe ihrer Temperatur, verdichten zu können **). Auch muß die Athmosphäre überdieß ruhig, oder nur wenig bewegt seyn, wenn der Morgen- oder Abendthau sich absetzen. Der Wind,

*) Die Spitzen an den Rändern der Blätter, die Haare u. s. w. sind häufig mit Thau besetzt, während andere Theile der Pflanzen ihn nicht zeigen. Diese Erscheinung scheint mit der Ausdünstung zusammenzuhängen.

**) Die einem freien und heitern Himmel ausgesetzten Körper erkälten sich durch Ausstrahlung so sehr, daß sie zuweilen eine Temperatur unter dem Gefrierpunkt annehmen.

und alles was die Spannung der Luft vermehrt, stellt sich der Verdichtung der athmosphärischen Dämpfe entgegen.

Der Thau ist auf dem Lande viel auffallender, als in den Städten.

In den Polargegenden, in ausgetrokneten Landstrichen, und auf den Meeren der gemäßigten, oder kalten Zonen ist er sehr selten.

In unsern Himmelsstrichen, und während der schönen Herbsttage ist er sehr gewöhnlich.

In den Aequatorialgegenden, ist der Morgen- und der Abendthau sehr stark, und ersetzt den Regen, dessen die Erde daselbst mehr als 6 Monaten hindurch beraubt ist. Die Pflanzen und die Bäume würden ohne diese für ihr Daseyn und ihre Entwicklung nöthige Quelle zu Grunde gehen.

In den heißen Ländern ist der Augenblick, wo der Abendthau fällt, so gefürchtet, daß, so wie man sein Erscheinen bemerkt, die Bewohner dieser Gegenden sich in ihre Häuser einschließen, um seinem Einfluß zu entgehen. Die unglücklichen Arbeiter, die Armen und die Leichtsinnigen bleiben allein der Wirkung der Luft ausgesetzt. Die erstern, oder die vorsichtigern Reichern und Klügern lassen diesen gefährlichen Augenblick vorübergehen, und genießen dann erst wieder die Kühle der Nacht, so wie der Abendthau gefallen ist.

Der Morgenthau ist ebenso nachtheilig, aber er wirkt anders. Der durch die Athmung empfangene Abendthau bringt die den Tag über verflüchtigten Ausdünstungsstoffe der faulenden organischen Körper in den Kreislauf. Daraus bilden sich Keime zu den mehr oder minder gefährlichen Fiebern, die in niedern und sumpfigen Landstrichen heißer

Länder

Länder endemisch zu seyn scheinen. Der fast immer aus sehr reinem, aber sehr kühlem Wasser gebildete Morgenthau, unterbricht die Ausdünstung in den Organen, auf die er fällt, und verursacht durch diese Stockung der Säfte, deren sich die Lebenskraft nicht entledigen kann, mehr oder minder gefährliche Krankheiten.

Die Eigenschaften des Abendthaues, und zuweilen auch die des Morgenthaues richten sich immer nach der Natur des Landes, wo diese Meteore sich entwickeln. Sie wirken mit um so größerer Energie auf die organisirten Geschöpfe ein, je mehr sie mit fremden Stoffen beladen sind.

Das einzige Mittel, sich vor dem schädlichen Einfluß des Morgen- und Abendthaues zu verwahren, besteht, wie auch bei den Nebeln, darin, die unmittelbare Einwirkung dieser Meteore auf irgend eine Weise zu vermeiden.

Der Reif.

Der Reif ist ein Thau, der gefriert, so wie er auf die Körper fällt. Wenn er sich an Bäume, die ihre Blätter verloren haben, in glänzenden Ueberzügen wie Diamanten, ansetzt, so scheint er die Gärten der Dichter der Genien, oder der Feen darzustellen. Erhebt sich die Sonne bei reinem und wolkenlosem Himmel, so übersteigt das an Feldern und Bäumen sich darbietende Schauspiel an Schönheit alle Vorstellung. Die Wärme greift aber diesen augenblicklichen Schmuck schnell an; er schmilzt, lößt sich ab, fällt, und nach einigen Stunden stehen Felder und Bäume wieder in ihrer traurigen Nacktheit.

Der Regen.

Der Regen, ein Meteor, das seinen Einfluß fast auf den ganzen Erdball ausübt, den man aus unendlich verschiedenen Ursachen entweder fürchtet, oder wünscht, hat schon seit den ältesten Zeiten die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen. Die Dichter und die Philosophen suchten seinen Ursprung, und die Mittel, ihn vorauszusehen, zu ergründen. Die durch Erfahrung und wirkliche Beobachtungen aufgeklärten neuern Physiker haben gezeigt, daß der Regen durch die Vereinigung von bläschenartigen Wassertheilchen, welche die Luft, in Wolken-Form suspendirt, nicht mehr tragen konnte, hervorgebracht wurde. Diese Stofftheilchen vereinigten sich zu vollen flüssigen Tropfen, aus besondern, verschiedenen, oft unbekannten Ursachen, die nun vermöge der Gesetze der Schwere herabfielen.

Eine Veränderung in der Temperatur der Luft, in ihrem elektrischen Zustand, in der Richtung oder Kraft des Winds u. s. w. sind die allgemeinsten Ursachen der Bildung des Regens, und öfters ist eine derselben hinreichend, seine Erscheinung zu bestimmen.

Der Regen fällt selten mehrere Tage hindurch ohne Unterbrechung; gewöhnlich geschieht es durch **Gußregen**, deren Dauer und Reichthum wechselt. Die geographische Breite, die Jahreszeiten, der Himmelsstrich, die Form des Landes, die Beschaffenheiten des Bodens u. s. w. bringen im Allgemeinen diese Verschiedenheiten hervor.

Dem Plazregen gehen bei regnerischer oder stürmischer Zeit fast immer Sturmwinde oder Windstöße voraus, die mehr oder weniger heftig sind, und sich auf 3 — 400

Schritte vorwärts und auf die Seite erstrecken. Dieser Wind ist auf den vordern Theilen des Raums, auf den der Regen fällt, sehr heftig; auf den hintern Theilen ist er unmerklich, und divergirt auf die Seiten, wie die Abtheilungen eines rispenartigen Asts. Er rührt von der Luft her, welche das Wasser in seinem Fall mit sich reißt, und die auf dem Boden in der geneigten Richtung des Regens ankommt. Diese Luftmasse kann nur nach vorwärts entweichen, und bildet eine Figur von divergirenden Strahlen. Mariotte, Montgolfier und Dombosle haben, der erstere im J. 1740, der zweite im J. 1791, und der dritte im J. 1819 von dieser Erscheinung gesprochen, die man beinahe mit derjenigen der hydraulischen Blasbalgen vergleichen könnte.

Das Regenwasser zertheilt sich, oder verhält sich vielmehr nach seinem Fall, auf drei verschiedene Arten. Die erste begreift die Gewässer, welche in der Athmosphäre durch Aufsaugung oder Verdampfung aufsteigen; die zweite diejenigen, die auf der Oberfläche des Bodens fortfließen, und die Bäche, Ströme und Flüsse anschwellen, und die dritte diejenigen, die in das Innere der Erde einsickern, bis sie undurchdringliche Formationen antreffen. Sie folgen alsdann den Abhängen und Krümmungen derselben, und bilden die unterirdischen Gewässer und Quellen, die an der Oberfläche des Bodens zum Vorschein kommen, und durch die Kühlung, die sie in der Luft verbreiten, die Natur erfrischen.

Es giebt Länder, die periodischen Regen ausgesetzt sind, welche in einem bestimmten Zeitpunkt anfangen und wieder aufhören. Die Gegenden zwischen den Tropen bieten dazu

zahlreiche Beispiele dar. Da die Zeit dieser Regen den Bewegungen der Erde um die Sonne untergeordnet ist, so ist sie auch ebenso unveränderlich, wie diese Bewegung.

Die Beobachtungen des Herrn v. Humboldt und seiner Vorgänger, beweisen, daß zwischen der Linie und dem Wendekreis des Krebses die Athmosphäre im December, Januar und Februar sehr rein ist. Während des Monats März ist der Himmel weniger klar, es bilden sich Wolken am Horizonte, mehrere derselben lösen sich ab, und durcheilen mit Schnelligkeit das Himmelsgewölbe, obschon die Luft auf der Oberfläche des Bodens in geringer Bewegung ist. Am Ende des März bemerkt man von Norden her gelinde elektrische Explosionen. Endlich steigt die Temperatur, und der elektrische Zustand der Athmosphäre nimmt an Intensität zu. Diese Electricität ist bald positiv bald negativ: die Windstillen treten alsdann häufiger ein, und hierauf beginnen die Regen. Herrn v. Humboldt schreibt die Ursache dieser Erscheinungen dem Einfluß der Declination der Sonne, und dem Aufhören der durch dieses Gestirn veranlaßten periodischen Winde zu. So lange diese wehen, so reissen sie die in der Athmosphäre verbreitete Flüssigkeit mit sich; wenn sie aber aufhören, so sättigt sich die Luft mit Wasser, das elektrische Fluidum häuft sich darin an, und es entwickeln sich die Erscheinungen der Aequatorial-Regen, die dann in einer unveränderlichen Ordnung auf einander folgen.

Das, was man in der nördlichen Halbkugel beobachtet, zeigt sich gleichfalls in der südlichen, aber in einem andern Zeitpunkt.

Es giebt Länder, wo die Regen sehr häufig sind, andere, wo dieß weniger der Fall ist. In einigen sind sie selten und zufällig. Endlich giebt es andere, wo es niemals regnet.

Die geographische Breite, die Nachbarschaft und die Richtung der Gebirge, die hydrographischen Becken, der Flüsse, die Winde u. s. w. haben einen großen Einfluß auf die Dauer der Regen und die Menge des Regenwassers. Die Beobachtungen haben erwiesen, daß diese Menge von dem Aequator zu den Polen immer im Zunehmen war, mit einigen blos auf örtlichen Verhältnissen beruhenden Ausnahmen. Die mittlere Anzahl der Regentage folgt einer umgekehrten Ordnung; so giebt es von dem 12ten bis zum 43ten Grad der nördlichen Breite 65 — 80 Regentage im Jahr; vom 43 bis zum 46ten Grade 100 bis 105 Tage; in Paris 130 bis 140; vom 50ten bis zum 60ten Grade ohngefähr 160 Tage.

Tabelle des während eines Jahrs in verschiedenen Ländern gefallenen Regens.

	Centimetres.
Upsala	43
Petersburg	46
Paris	53
London	53
Utrecht	73
Lille	76
Venedig	81
Manchester	84
Liverpool	86

	Centimetres.
Lyon	89
Mailand	94
Dover	95
Neapel	95
Pisa	124
Charlestown	130
Genua	140
Kendal Engl.	156
Calcutta	205
Carsagnana	249
St. Domingue	273
Grenada	284
Cap Français	308

Einige Physiker sind der Meinung, daß die Menge des uns durch die Athmosphäre gelieferten Wassers, statt abzunehmen, seit einem Jahrhundert zunimmt; andere sind gerade der entgegengesetzten Meinung. Diese Frage ist bei dem gegenwärtigen Zustand der Dinge nicht zu entscheiden.

Man behauptet, daß der Regen, der in unsern Himmelsstrichen in den Monaten Juni, Juli und August fällt, dem, der in den übrigen 9 Monaten des Jahrs fällt, gleichkommt, obschon die Anzahl der Regentage weniger beträchtlich ist. Dieß kann in den Provinzen der Fall seyn, wo die Stürme sehr häufig sind, in andern aber nicht.

Die Menge Wassers, die in gebirgigen Gegenden fällt, ist viel beträchtlicher, als die, welche in den Ebenen fällt;

man glaubt diese Erscheinung der elektrischen Einwirkung zuschreiben zu müssen, welche die Berge auf die Wolken ausüben, und die ihre Auflösung in Regen zu beschleunigen scheint.

Das Volumen der Regentropfen wechselt unendlich: im Norden ist es häufig ein blosser Nebel, der kaum die Kleider befeuchtet, während in heissen Ländern die Wassertropfen so voluminös sind, daß sie durch ihren Fall die Bäume des grünen Laubs berauben. Im Allgemeinen sind die Tropfen um so größer, je mehr man sich dem Aequator nähert.

Der Regen nimmt bei seinem Durchgang durch die Athmosphäre an Volumen und Menge zu, daher sind die voluminosesten Tropfen diejenige, die man an der Oberfläche der Erde empfängt. Ein Unterschied von 15 — 20 Fuß in der Höhe fließt sehr auffallend auf die Menge des Regens ein.

Die Schriftsteller erwähnen häufig eines Blutregens, Schwefelregens, Steinregens, Heuschrecken-Regens u. s. w. Neuerlich ist die Ursache dieser Regen ganz bekannt; sie bieten nichts Ausserordentliches dar, und die Erklärung derselben findet sich in den Werken der neuern Physiker und Naturforscher.

Man schreibt den Blutregen Insekten zu, die in der Luft verbreitet sind, dem befruchtenden Staub einiger Alpenpflanzen, oder auch metallischen Substanzen *). Der

---

*) Am 2ten November, 1819 fiel zu Blakenberge, und am folgenden Tage zu Scheveningen (Niederlande) ein von Hy-

Schwefelregen rührt offenbar von dem Blumenstaub harzreicher Gewächse; die Aschen- und Erde-Regen sind Produkte vulkanischer Eruptionen, welche die Winde zuweilen in sehr beträchtliche Entfernungen tragen, und die lange Zeit in der Luft suspendirt bleiben.

Die Steinregen erscheinen fast immer in Gesellschaft von Feuerkugeln, von denen wir bei Abhandlung der Feuer-Meteore sprechen werden.

Aus den brennenden Wüsten von Asien und Afrika kommen oft Wolken von Heuschreken hervor. Sie kommen zuweilen bis zu den Ufern des mittelländischen Meeres; Hungersnoth und Pest sind gewöhnlich in Gesellschaft dieser zerstörenden Plage, welche die Menschen Heuschreken-Regen nennen.

Die Vortheile oder Nachtheile des Regens sind so vielen Umständen und Ursachen untergeordnet, daß sich hierüber durchaus nichts allgemeines behaupten läßt.

Der Schnee.

Während der Herrschaft des Winters in unsern Himmelsstrichen verhüllen Wolken den Azur des Himmels. Die Luft kann die bläschenartigen Stofftheilchen des Wassers, welche die Wolken bilden, nicht mehr suspendirt erhalten; sie werden flüssig, sie fallen; aber von der Kälte der Athmosphäre ergriffen, krystallisiren sie, nehmen eine regelmässige Figur an, die Nadelförmig, oder blättrig ist,

---

dro — Chlorat des Cobalt gerötheter Regen; der rothe Schnee enthält keine metallische Substanz.

und sie vereinigen sich in kleine Sterne von 6 — 12 Strahlen. Diese bilden jenes Meteor von glänzendem Weiß, welchem man den Namen Schnee gegeben hat. Diese kleinen Sterne sind nicht immer isolirt; wenn mehrere mit einander vereinigt sind, und sich nach allen Richtungen durchkreuzen, so stellen sie sich als mehr oder minder voluminose Flocken dar, besonders wenn die Luft sehr mit Feuchtigkeit geschwängert, und durch Wind beunruhigt ist.

Der Schnee ist von glänzendem Weiß. Dieses Ansehen ist unnachahmlich, und man kann diese Weiße nur mit sich selbst vergleichen. Fremde Substanzen färben ihn zuweilen gelb oder roth; die erstere Farbe kommt von dem befruchtenden Staube der Fichten und Tannen; die zweite, der rothe Schnee, hat in neuern Zeiten die Naturforscher sehr viel beschäftigt. Nach den von Herr Ramond auf den Pyrenäen, so wie nach denen von Saussure auf den Alpen, dem Capitän Roß in der Baffin's Baie, angestellten Beobachtungen scheint erwiesen, daß die Farbe des rothen Schnees von einem Schwamm aus dem Geschlecht Uredo, den die Botaniker Uredo nivalis nennen, herrührt.

Der Doktor Wolaston, Decandolle, Rob. Brown, Francis Baver u. s. w. sind der gleichen Meinung, und haben sie entweder in ihren unsterblichen Werken, oder in besondern Abhandlungen entwickelt.

Wenn der Schnee dieser hohen Breiten ihm eigenthümliche Pflanzen hat, sollte es dann nicht möglich seyn, daß unser Trabant, den man als eine öde, und verlassene Eismasse betrachtet, von organisirten Wesen bewohnt wäre, seyen es nun Thiere oder Pflanzen, welche die Fähigkeit

hätten, auf der Oberfläche des Monds, beinahe ohne Wärme, und fast ohne Athmosphäre zu leben?

Die Temperatur des Schnees wechselt sehr wenig. Sie ist gewöhnlich bei Zero des Thermometers von Réaumur, und ändert sich sehr langsam.

Dieses Meteor gehört vorzüglich den Eisregionen der beyden Pole, so wie dem Winter der gemässigten Zonen in den beiden Hemisphären, an. Man bemerkt ihn selten vor dem 30ten Grad, sowohl nördlicher als südlicher Breite; er wird um so häufiger, je mehr man sich den Polarzonen oder ihrer Temperatur nähert.

Der Schnee, der sich im südlichen Frankreich kaum einige Augenblicke auf der Oberfläche der Erde erhält, schmilzt bei dem 80° nördlicher Breite, und darüber hinaus, niemals. Eben so beständig ist er auf dem Gipfel hoher Gebirge: ewiger Schnee und Eisbänke bedecken zu allen Zeiten ihre jähen Abhänge; seine Höhe über dem Ocean wechselt mit der Breite. Unter dem Aequator ist die Schneelinie bei 2,400 Toisen Höhe; in Grönland im nördlichen Asien und auf einigen Inseln der südlichen Halbkugel gleich mit der Meeresfläche *).

Die Natur hat den kalten und eisigen Himmelsstrichen der beiden Hemisphären den Schnee gegeben, durch welchen die Bewohner derselben mit Leichtigkeit die große Entfernungen, die sie trennen, zurücklegen, und ungestraft über die sumpfige Gegenden, Seen und Abgründe ihres Landes

---

*) Wir werden auf diesen Gegenstand aus Gelegenheit der Gletscher zurückkommen.

setzen können. Man kann den Schnee auch noch mit einer warmen und dicken Decke vergleichen, welche die dort lebenden Geschöpfe vor dem zerstörenden Einfluß der Kälte bewahrt. Im Winter sind Pflanzen und Thiere versteckt, alles hat sich unter dem Schuz dieses wohlthätigen Schnees verhüllt, bis die Frühlingssonne der Natur wieder neue Kraft verleiht, und die unzählige Menge organisirter Geschöpfe mit neuem Leben, das ihnen ihre Abwesenheit zu rauben geschienen hatte, ausstattet.

Der Hagel.

Unter allen Meteoren, welche auf die Oberfläche der Erde fallen, ist der Hagel dasjenige, das man noch am wenigsten kennt. Er veranlaßt öfters in den ihm ausgesetzten Ländern die grösten Verwüstungen.

Er zeigt sich immer in Form von Eisbruchstücken, die Geröllen, oder Steinen ähnlich sind, die durch Aneinanderreiben sich abgerundet haben. Obschon er gewöhnlich aus concentrischen Schichten zusammengesetzt ist, so zeigt er doch selten eine regelmäßige sphärische Gestalt. Zuweilen scheint er aus einem Haufen von Krystallen gebildet zu seyn, deren Winkel abgestumpft wurden.

Seine Dicke wechselt von einer halben Linie bis zu mehrern Zollen im Durchmesser.

Er ist seltener im Winter oder im Frühling, als während des Sommers, oder im Anfang des Herbsts.

Die Polarkreise, so wie die Aequatorial-Gegenden kennen, in den über der Meeresfläche nur wenig erhobenen Ebenen, kaum die fruchtbare Wirkungen dieses Me-

teors. Er ist hauptsächlich im Mittelpunkte der gemässigten Zonen auf den Bergen und den hohen Plattebenen, sehr häufig.

Zuweilen sind vulkanische Ausbrüche in allen Ländern mit dem Sturz eines ungeheuren Hagels begleitet.

Der Hagel ist häufig mit Regen gemischt; selten ist er troken: der letztere ist der gefährlichste. Fast immer begleitet der Regen den Hagel, oder geht ihm voran. Endlich führt man noch rothen oder blutfarbnen Hagel an. Diese Erscheinung ist aber sehr selten.

Die Wolken, welche den Hagel hervorbringen, unterscheiden sich von den andern, durch eine eigenthümliche Farbe; sie sind graulich mit einem bleiartigen Schimmer.

Ich glaube, daß man den Hagel von den Graupen oder dem kleinen Hagel, der im Winter, im Anfang des Frühlings, und am Ende des Herbsts sehr häufig ist, unterscheiden muß. Der letztere wird mit Recht der Erkältung der Luft zugeschrieben.

Die Ursache des eigentlich sogenannten Hagels ist noch nicht bekannt; einige schreiben sie auf Rechnung des bläschenartigen Wassers, das in den höhern Regionen der Athmosphäre durch ein schnelles Sinken der Temperatur gefriert: sie sagen aber nicht, wodurch dieses Sinken der Temperatur herbeigeführt wurde. Andere behaupten, er sey aus der Verdampfung, und der auf sie folgenden Erkältung, welche die Stofftheilchen des Wassers erfahren, die aus sehr hohen Wolken fallen, entstanden. Die meisten Physiker sehen gegenwärtig den Hagel als eine elektrische Erscheinung an; sie sind aber in der Art, dieß zu beweisen,

verschieden. Alle diese Hypothesen liefern den Beweis, daß man die Ursache der Bildung dieses Meteors noch nicht kennt, daß nichts dasselbe uns ankündigt, daß nichts dasselbe verhüten kann. Es zerstört die Produkte der Erde mit der Schnelligkeit des Feuers, und hinterläßt, Verheerung Hungersnoth und Verzweiflung.

Leuchtende Meteore.

Die leuchtenden Meteore stammen von dem Lichte, das die Sonne auf unsere Kugel sendet, so wie von demjenigen, das die Körper, nachdem sie es von der Sonne empfangen haben, zurückwerfen, ab.

Das Licht ist eine noch sehr wenig bekannte Substanz; es durchwandert gewisse Körper und ändert seine Richtung, oder es wird zurückgeworfen, und ändert fast immer seine Farbe; bei diesen verschiedenen Bewegungen ist es den unwandelbaren Gesetzen unterworfen, welche die Physik kennen lehrt.

Das Licht ist kein einfacher Körper, wie die Philosophen des Alterthums geglaubt haben; es besteht aus einer unzähligen Anzahl verschieden brechbarer Strahlen, die verschiedene Grade der Wärme besitzen, und ihre Eigenschaften bey den Versuchen, denen man sie unterwirft, beibehalten. Diese große Entdeckung verdankt man Newton. Sie brachte uns in der Wissenschaft einen großen Schritt vorwärts, und alles, was zuvor hypothetisch war, wurde nun leicht verständlich. Er fand auch, daß diese Strahlen intermittirende Eigenschaften besitzen, die er gleichsam als Anwandlungen bezeichnet. Malus hat erforscht, daß die

leuchtenden Strahlen durch ihre verschiedene Seitenflächen verschieden zu verändern sind, wenn man sie gehörig durch Reflexion oder Refraktion modificirt. Dieß nennt er die Polarisation des Lichts. Die Strahlen bieten zahllose Veränderungen dar, die in einander übergehen; man unterscheidet einige unter ihnen, die man als die Hauptfarben betrachtet. Diese sind: Roth, Pomeranzfarbe, Gelb, Grün, Blau, Indig, und Violett. Alle Strahlen auf dem Gesichtsorgan vereinigt und zurückgeworfen, geben die Empfindung von vollkommenem Weiß. Die Auffsaugung von allen Strahlen giebt die Empfindung von Schwarz. Die zum Theil aufgesaugte, zum Theil zurückgeworfene Strahlen bringen die Farben und ihre tausenderlei Veränderungen hervor.

Die Luft zersetzt, bricht, und reflektirt das Licht.

Die Azurfarbe des Himmels rührt von der Zersetzung her, welche die Lichtstrahlen bei ihrem Durchgang durch die Athmosphäre erfahren. Sie weichen von der geraden Linie ab; sie werden gebrochen, und nähern sich bei ihrem Einsenkungspunkt einer senkrechten Linie, weil sie aus einem dünnen Medium in ein dichteres übergehen.

Die Dichtigkeit der Athmosphäre nimmt in dem Maß zu, als man sich der Oberfläche der Erde nähert; ihre Bewegungskraft wächst in dem gleichen Verhältniß; auf diese Art beschreibt der gebrochene Strahl eine Krümmung, welche dieser Dichtigkeit und dieser Kraft untergeordnet ist.

Man hat lange Zeit die astronomische Refraktion von der Erdrefraktion unterschieden; beide werden von der Athmosphäre hervorgebracht, und müssen unter dem gleichen

Namen der athmosphärischen Refraktion vereiniget werden. Bei den Beobachtungen in der Astronomie und Geodesie ist es durchaus nothwendig, die Wirkungen dieser Refraktion in Berechnung zu ziehen.

Wenn die Körper, die man beobachtet, im Zenith stehen, so beträgt die Refraktion nichts; sie nimmt in dem Maaß zu, als die Körper sich dem Horizonte nähern; es kommt sogar der Fall vor, daß wir diese Körper noch einige Zeit sehen, wenn sie schon die Gränzen desselben überschritten haben. Die Gestirne bieten täglich Beispiele dazu dar, vorzüglich Sonne und Mond, die, durch unsere Breite, schon 18° unter dem Horizonte stehen, während wir ihre Scheibe noch erblicken.

Die Morgen- und Abenddämmerung, das prächtige Schauspiel des Aufgangs und Untergangs der Sonne, beruhen auf der athmosphärischen Refraktion.

Morgen- und Abenddämmerung.

Die **Morgendämmerung**, welche die Finsterniß der Nacht verdrängt, die **Abenddämmerung**, welche die Sonne auf unserer Halbkugel zurückzulassen scheint, sind den Bewohnern der Aequatorialgegenden unbekannt. Erst in den südlichen Gegenden der gemässigten Zonen fängt man an, sie zu beobachten, und sie werden immer stärker, je mehr man sich den Polargegenden nähert. Der Lappländer, der Samojede, der Sibirier sehen fast vier Monate lang die Sonne nicht; die Morgen- und Abenddämmerung gewähren ihnen aber während dieser langen Nacht hinreichend Licht, um ihre großen Schnee-Ebenen zu durch-

wandern; von dem Augenblick aber, wo die Sonne nahe bei dem Sommersolstitium ankommt, verschwindet sie kaum einige Augenblicke, und bleibt selbst einige Tage an dem Horizonte ohne unterzugehen.

Die Dauer der Morgen- und Abenddämmerung wechselt je nach der Breite und den Jahreszeiten.

Die Morgenröthe.

Die Morgenröthe, oder der Aufgang der Sonne, folgt auf die Morgendämmerung; der Untergang der Sonne geht der Abenddämmerung voran. Der Ausbreitung der Athmosphäre, welche das Licht durchwandert, um zu uns zu gelangen, ihrer Dichtigkeit, so wie den in ihrem Schooße suspendirten Dämpfen, hat man jene Feuerströme, jenen verblendenden Glanz zuzuschreiben, welcher der Sonne vorausgeht, wenn sie sich den Gränzen unseres Horizonts nähert. Gleich der Morgen- und Abenddämmerung erleuchten diese glänzenden Farbenspiele niemals den Himmel des Bewohners der Tropen; es scheint, daß die Natur sie in ihrer ganzen Schönheit nur für die eisigen und fast unbewohnten Regionen der beiden Pole entwickelt. Diese Erscheinungen fesseln jedesmal, so oft wir sie beobachten können, unsere Bewunderung; unsere Seele schwingt sich unwillkührlich zu ihrem Schöpfer auf, wenn sein glänzendstes Werk herabkommt, allem, was uns umgiebt, neues Leben und Bewegung zu verleihen.

Die Sonne ist noch 18 Grade unter dem Horizonte, wenn wir schon die Ränder ihrer Scheibe über unsern Ebenen erblicken. In Paris braucht sie im Sommer 4″ 6′, um

diese 18 Grade zu durchlaufen, so daß der sichtbare Sonnenaufgang von dem wirklichen um 4′ 6″ verschieden ist.

Die gleichen Erscheinungen zeigt auch der Mond.

Diese beiden Gestirne erscheinen am Horizonte röther, näher, und größer, als am Zenith. Ihre Scheibe scheint öfters im Augenblick ihres Aufgangs unförmlich zu seyn; endlich kann der Mond, obschon zum Theil verdunkelt, am Horizonte zu gleicher Zeit mit der Sonne erscheinen.

Alle diese Erscheinungen, deren nähere Einsicht die Physik lehrt, und die täglich das Erstaunen des Laien in Anspruch nehmen, rühren von der Refraktion her, welche das Licht bei seinem Durchgang durch die Athmosphäre erfährt, mit welcher die Erde ganz umhüllt ist.

Der Regenbogen.

Der Regenbogen, ein Licht-Meteor, aus welchem die Dichter des Alterthums die glänzende Schärpe der Götterböthinn machten, und den der Gesezgeber der Juden als das Zeichen der Versöhnung zwischen dem höchsten Wesen und dem Menschen betrachtete, hat seinen Grund in der Reflexion und Refraktion des Lichts. Er bietet einen oder mehrere Bogen dar, wo die Farben Roth, Pomeranzfarbe, Gelb, Grün, Blau, Indig, und Violett ihre Veränderungen in einer unwandelbaren Ordnung entwickeln. Zuweilen ist nur ein Bogen vorhanden, oft kann man aber zwey auf einmal sehen; selten sieht man mehrere. In diesem Fall sind der dritte, der vierte, u. s. w. so schwach, daß man sie kaum mehr beobachten kann.

Wenn nur ein Regenbogen vorhanden ist, so nimmt der rothe Strahl den äussern Theil des Bogens ein, und der violette den innersten. Sind zwey Regenbogen vorhanden, so nimmt der violette Strahl die Convexität des äußern Bogens und die Concavität des innern glänzendern Bogens ein.

Die Farben des Regenbogens sind um so lebhafter, je dunkler die Wolke ist, auf der er sich abzeichnet.

Die Größe des Bogens hängt von der Höhe der Sonne über dem Horizonte ab. Wenn dieses Gestirn 54 Grade hoch steht, so fängt man den Gipfel des Bogens zu sehen an; bei 42 Graden kann man ihn in seiner ganzen Dicke sehen; er nimmt an Größe zu, und scheint sich am Himmel zu erheben, in dem Maß, als die Sonne sich dem Horizonte nähert. Man kann ihn selbst als einen vollkommenen Kreis sehen, wenn man auf dem Gipfel eines hohen Gebirgs steht.

Die Breite des Bogens ist der scheinbaren Größe der Sonne untergeordnet.

Auf offenem Meere sieht man in Rücksicht auf Lebhaftigkeit der Farben die schönsten Regenbogen.

Die excentrischen Regenbogen sind sehr selten.

Indem der Mond das Sonnenlicht reflektirt, so bringt er auch zuweilen Regenbogen hervor, die man von den ersten durch ihren geringen Farbenglanz unterscheidet. Man nennt sie Monds-Regenbogen.

Bei Betrachtung hoher Wassergüsse, oder rauschender Wasserfälle, oder aufsteigender Wassergarben, und der sie umgebenden Dämpfe, bemerkt man häufig Regenbogen, die

sich in allen Richtungen durchkreuzen, und der Bewegung des Wassers zu folgen scheinen.

Endlich bildet sich zuweilen auf Nebeln, die aus feuchten Wiesen emporsteigen, ein kleiner Regenbogen ab, und mischt seine sanften Farben mit dem Schmelz der Blumen.

In allen diesen Fällen muß der zwischen der Masse der Dämpfe und der Sonne gestellte Beobachter, der letztern den Rücken kehren.

Die Größe, der Glanz u. s. w. des Regensbogens wechseln unendlich.

Die Luftspieglung.

Die **Luftspieglung** ist eine Licht-Erscheinung, und mehr eine optische Täuschung, als ein Meteor. Man lernte sie zum erstenmal genau durch die Abhandlung des berühmten Monge in dem ersten Bande der egyptischen Decade kennen. Die französische Armee hatte bei dem egyptischen Feldzug mehrmals Gelegenheit, diese Erscheinung zu beobachten.

„Der Boden von Nieder-Egypten, sagt Monge, ist eine große, vollkommen horizontale Ebene. Ihre Gleichförmigkeit wird nur durch einige Hügel unterbrochen, auf welchen Dörfer liegen, die dadurch vor der Ueberschwemmung des Nils geschützt sind. Abends und Morgens bietet sich der Anblick des Landes so dar, wie er aus der wahren Anordnung der Gegenstände folgt. Wenn aber die Oberfläche des Bodens durch die Gegenwart der Sonne erhitzt ist, so scheint das Gebiet, in einer gewissen Entfernung, durch eine allgemeine Ueberschwemmung begränzt.

Die Dörfer, welche darüber hinaus liegen, erscheinen wie Inseln, mitten in einem großen See. Unter jedem Dorfe sieht man sein umgekehrtes Bild, gerade wie es sich im Wasser abspiegeln würde. In dem Maß, als man sich nähert, entfernen sich die Gränzen dieser scheinbaren Ueberschwemmung; der eingebildete See, der das Dorf zu umgeben scheint, weicht zurück, endlich verschwindet er ganz, und die Täuschung kehrt bei einem andern entferntern Dorfe wieder."

Diese Beschreibung von Monge giebt einen deutlichen Begriff, von dieser Erscheinung. Hr. Biot hat sie gleichfalls auf dem Sandgestade von Dünkirchen beobachtet; sie ist nicht selten auf den Küsten des Departements von Calvados; und entspringt von der Verschiedenheit der Temperatur zwischen den Luftschichten, die in Berührung mit dem erhitzten Boden sind, und denen höher befindlichen.

Die Luftspieglung scheint zuweilen die Küsten Frankreichs denen von England zu nähern; der Canal erscheint sehr schmal; die Schranken zwischen den beiden Nationen, die seit so vielen Jahrhunderten Nebenbuhler sind, scheinen zu verschwinden .... Die Täuschung hört auf, die Ufer entfernen sich ....

Die F a t a m o r g a n a der Italiener und der Bewohner von Sicilien, die Felsen, die sich aus dem Meeresgrunde erheben, und die riesenartigen Ungeheuer der Norwegischen oder Schwedischen Fischer rühren alle von der Erscheinung der Luftspieglung her.

Man sieht die gleiche Erscheinung auf dem Meere, aber seltener, als auf dem Lande, trotz der Menge Was-

serdämpfe, welche die ersten Schichten der Athmosphäre aufgelößt enthalten, und welche ihre Dichtigkeit so sehr vermindern. Ein am Horizonte mit seinem umgekehrten Bilde gesehenes Schiff zeigt zuweilen in jenem so lebhafte Farben, als in dem Gegenstande selbst.

Wenn das Meer eine höhere Temperatur als die Luft hat, so senkt sich der sichtbare Horizont um mehrere Grade. Wenn hingegen das Meer kälter, als die Luft ist, so erhöht sich der sichtbare Horizont auffallend. Diese Täuschungen, die von der verschiedenen Temperatur der Luft und des Wassers herrühren, sind für Schiffer ein Gegenstand großer Berücksichtigung, vorzüglich in der Nachbarschaft gefährlicher Küsten.

Oft geht ein Schiff aus einem reinen und klaren Himmel in eine mit Dämpfen versehene Athmosphäre über, und nimmt darin riesenhafte Dimensionen nach allen Richtungen an. Dieß ist gleichfalls eine optische Täuschung, die von den verschiedenen Dichtigkeits-Graden der Luft herrührt.

Entfernte Gegenstände scheinen zuweilen in der Luft zu schweben; ihr Bild ist alsdann einfach und gerade; dieser Erscheinung hat man den Namen der Suspension gegeben.

Ringe oder Höfe, Nebensonnen, Nebenmonde.

Die **Ringe** oder **Höfe** sind Lichtkreise, die zuweilen die Sonne und den Mond umgeben; die **Nebensonnen** stellen die gleichzeitige Erscheinung mehrerer durch leuchtende Bogen mit einander vereinigten Sonnen dar; die **Neben-**

monde, oder falschen Monde sind gleichfalls Licht-Meteore, die von der Refraktion und Reflection des Lichts herrühren. Sie sind in unsern Ländern sehr selten. Man beobachtet sie in kältern Ländern, vorzüglich mitten im Winter, wenn die Dichtigkeit der Luft noch durch darin aufgelößte Wasserdämpfe vermehrt ist.

Feuer-Meteore.

Die Feuer-Meteore haben zu allen Zeiten die Furcht und Bewunderung der Menschen in Anspruch genommen, bald wegen der Verheerungen, die in ihrem Gefolge waren, bald wegen des glänzenden Lichts, das sie verbreiten, bald wegen ihrer Verwüstungen und ihrer furchtbaren Pracht im Verein. Welche Erdichtungen und Vorurtheile hat man nicht dem Donner, den Nordscheinen, den Feuerkugeln untergelegt! Gegenwärtig sind diese Meteore auf ihren wahren Werth zurückgebracht, obschon der Ursprung mehrerer derselben noch hypothetisch ist.

Athmosphärische Elektricität, Blitz und Donner.

Die Athmosphäre enthält immer eine abwechselnde Quantität von Elektricität.

Wenn die Luft ruhig, und der Himmel klar ist, so ist die Athmosphärische-Elektricität positiv; sie ist zwei täglichen Fluktuationen unterworfen.

Kurz vor Sonnenaufgang befindet sie sich in ihrem Minimum, hierauf nimmt sie schnell zu, und erreicht ihr erstes Maximum um acht Uhr im Monat Mai. Sie vermindert sich allmählig wieder bis um 2 Uhr Nachmittags, wo sie

nur noch wenig bemerkbar, und um 4 Uhr auf ihrem Minimum ist. Am Abend, ein oder zwey Stunden nach Sonnen-Untergang, ist sie ebenso stark, wie des Morgens, und ist auf ihrem Maximum. Sie nimmt anfangs schnell und hierauf langsam bis zum zweiten Minimum ab. Diese beiden Fluktuationen werden das ganze Jahr hindurch, selbst bey bedecktem Himmel, aber, je nach der Menge der Wolken und ihrer Dicke, mehr oder weniger stark beobachtet.

Die Elektricität ist im Sommer zweimal größer, als im Winter. Im Allgemeinem scheint sie sich in geradem Verhältniß mit der Erhöhung der Sonne über unsere Hemisphäre in allen Monaten des Jahrs zu vermehren oder zu vermindern.

Die Beobachtung scheint zu beweisen, daß die Stürme bei Neu- und Vollmonden stärker und häufiger als bei den Vierteln sind.

Es findet keine Analogie zwischen der Elektricität der Athmosphäre, und ihrem Barometer- und Thermometer-Zustand statt; im Gegentheil scheint zwischen dem hygrometrischen Zustand eine große Analogie stattzufinden, da man die beiden Maxima in dem Augenblick beobachtet, wo die Luft die meiste Feuchtigkeit darbietet.

Jedesmal, wenn das durch die Athmosphäre aufgelößte Wasser sich verdichtet, und in Form von Regen, Schnee oder Hagel fällt, so ist es elektrisch, und seine Elektricität ist weit größer, als die der Athmosphäre, bei ruhigem und heiterem Wetter.

Die Elektricität des athmosphärischen Wassers ist bald

positiv, bald negativ, wie die der Luft, sie ist im Sommer größer, als im Winter.

Die nicht electrischen Regen sind selten, man bemerkt sie nur in dem Zwischenraum der Regengüsse mit Aenderung der Elektricität, oder wenn der Regen sehr schwach ist.

Die feuchten Nebel sind im Allgemeinen weniger elektrisch, als die kalten und troknen Nebel.

Der Schnee ist häufiger positiv, als negativ elektrisch.

Der Hagel ist in Beziehung auf seine Elektricität noch nicht beobachtet.

Man betrachtet eine dichte und Gewitter-Wolke als einen einzigen Körper, an dessen Oberfläche sich eine gewisse Quantität elektrischen Fluidums angehäuft hat, das in dem Raume welcher der Einwirkung dieser Wolke unterliegt, verbreitet ist. Dieß bestimmt vielleicht die Form dieser Massen von bläschenartigen Dämpfen.

Diesen Verhältnissen zufolge ergiebt sich nun, daß die Athmosphäre immer elektrisirt ist, daß die Wolken es gleichfalls sind, und daß zwey sehr nahe gestellte Wolken zweyerley Arten von Elektricität haben können.

Wenn die Luft bewegt ist, und ihre Masse nur einerley Richtung zeigt, so werden die von dem Winde fortgezogene Wolken den gleichen Weg verfolgen; es wird fast keine Berührung, keine Entgegenstellung, keine Mischung stattfinden. Wenn aber die Athmosphäre durch entgegengesetzte Winde getrieben wird, so werden jedesmal Funken und Erschütterungen statt finden, wenn Wolken von verschiedener Elektricität einander gegenseitig in ihre Attraktionsphäre eintreten. Der Blitz wird die Gewitterwolke durchkreuzen,

der Donner wird sich hören lassen. Man bemerkt häufig verschiedene Lagen von Wolken, die in entgegengesetzten Richtungen vorrücken, oder die von verschiedenen Theilen des Himmels ausgehen, um sich an dem gleichen Orte zu vereinigen. An dem Vereinigungspunkte bricht nun das Gewitter aus, einige Zeit nachher, wenn die Wolken angefangen haben, auf einander zu wirken.

Man sieht zuweilen am Horizonte eine düstere und schwärzliche Wolke, die einen Theil des Tags über still steht; der Himmel ist sonst überall rein und klar. Der Wind richtet sich gegen die Gewitterwolke, bis zu dem Augenblick, wo diese ihn zurückstößt, und ihm eine andere Richtung ertheilt. Diese Wolke geht nun auseinauder, dringt gegen das Zenith vor, kommt schnell daselbst an, bedeckt die Natur mit einem schwarzen Schleier, und zieht nun weiter mit voraus braussenden Winden, Blitzen, Donner, und Strömen von Regen und Hagel, die sie auf ihrem Wege verbreitet.

Man weiß bestimmt, daß die Erde gleichfalls, wie die Luft, elektrisirt ist. Besitzt sie aber auch die gleiche Art von Elektricität? Dieß glaubt man nicht. Die Physiker halten die Luft-Elektricität im Allgemeinen für positiv, und die der Erde für negativ. Wenn das Gleichgewicht zwischen diesen beiden Fluidis aufgehört hat, wenn besondere Ursachen eine große Menge Elektricität, von welcher Art sie seyn mag, nach dem gleichen Punkte zusammenziehen, so wird an dem entgegengesetzten Punkte eine Anhäufung von Elektricität der entgegengesetzten Art stattfinden, und dadurch fast immer ein Sturm entstehen. Wenn dieser aus-

gebrochen ist, so schleudert sich der elektrische Funke von der Wolke gegen die Erde, oder von der Erde gegen die Wolke, und stellt das Gleichgewicht wieder her. Dieß ist der Ursprung des aufsteigenden oder herunterschleudernden Blitzes, jenes Meteors, das durch seine Verheerungen eben so sehr Schrecken, als durch die Seltsamkeit seiner Wirkungen Erstaunen erregt. Es ist ein Proteus, der sich in tausenderley immer sonderbarere Formen verwandelt, und dessen Erklärung unsere Theorien entschlüpft. Die Natur scheint nach einem Gewitter neue Kraft gewonnen zu haben. Die Thiere haben mehr Feuer, Energie nnd Lebhaftigkeit; die Pflanzenwelt ist schöner, der Wohlgeruch der Blumen süßer; und alles scheint neu belebt zu seyn.

Franklin in den vereinigten Staaten, Romas in der Gegend von Clairac, Dalibard zu Paris, und viele andere Physiker haben die Versuche zur Kenntniß der Natur der athmosphärischen Elektricität, und ihrer Analogie mit derjenigen unserer Apparate wiederholt. Sie haben die Identität beider erwiesen, indem sie den Wolken ihre Elektricität mittelst fliegender mit Spitzen bewaffneter Drachen, oder durch sehr hohe gegen den Himmel gekehrte Metallstangen, raubten. Franklin, von jenem erhabenen Genie geleitet, das große Männer auszeichnet, wandte diese Theorie der Spitzen zur Erhaltung von Gebäuden an, und erfand die Wetterableiter.

Der Glaube, daß der Schall der Glocken, der Donner der Kanonen die Gewitter vertreiben könne, ist irrig; nur zu oft scheint die der Luft durch die Vibrationen tönender Körper aufgedrückte Bewegung sie anzuziehen, und man

sieht häufig den Bliß in Thürme einschlagen, deren Glokken in Bewegung sind, und das Schiff entzünden, auf dem die Kanonen gelößt werden.

Ein reichlicher Regen wirkt als Leiter des elektrischen Fluidum, zerstreut die stärksten Gewitter, und stellt das Gleichgewicht zwischen Himmel und Erde wieder her.

Man kennt die Ursache des den Bliß begleitenden Geräusches oder des Donners noch nicht. Ist es eine einfache von den Wolken reflektirte Detonnation? Ist es eine Reihe von Detonnationen, die sich in kurzen Zwischenräumen folgen? Ist es der Stoß der Luft, worin sich in dem Augenblick des Gewitters durch die Verbindung ungeheurer Massen von Wasserstoff und Sauerstoff, welche manche Physiker in den höhern Regionen der Athmosphäre als vorhanden annehmen, ein leerer Raum gebildet hat? Oder ist es der Stoß der Luft, durch welche der elektrische Funken mit unbegreiflicher Schnelligkeit gesetzt hat, und deren tönende Vibrationen eine Mannigfaltigkeit, eine Ausdehnung, und eine Intensität haben müßen, die mit der Kraft des furchtbarsten Meteors in Verhältniß steht? Die letztere Hypothese erscheint als die wahrscheinlichste.

Das Nordlicht.

Das Nordlicht ist vielleicht das schönste unter allen Meteoren wegen seines Glanzes, seiner Dauer, und seiner mannigfaltigen und sonderbaren Formen. Die alten nordischen Völker sahen in diesen leuchtenden Dämpfen die Seelen der in den Schlachten umgekommenen Krieger, die Götter, die sie anbeteten, und die wandernden Paläste,

die sie mit ihrer Macht und ihrem Glanze anfüllten. Andere Nationen haben diese aufsteigende Lichtmassen für in den Lüften kämpfende Heere, für Feuerheerde gehalten, die bereit seyen, die Welt zu verbrennen. In verschiedenen Zeiten haben abergläubische und leichtgläubige Menschen in gemäßigten Zonen, wo diese Erscheinung selten ist, an das Erscheinen eines Nordlichts irgend ein großes Unglück, oder das Ende einer großen Plage geknüpft.

Dieses Meteor stellt sich unter so vielen Formen dar, daß es schwer zu beschreiben ist; gewöhnlich stellt es sich in Form mehrerer Lichtbogen dar, aus welchen Feuerbündel, oder Feuergarben gegen einen Punkt des Himmels hervorströmen. Merkwürdig ist dabei der Umstand, daß der Gipfel des Bogens immer gegen den magnetischen Meridian des Orts, wo man sich befindet, aufgestellt zu seyn scheint. Im Allgemeinen erscheint er gegen Norden, und scheint sich etwas nach Westen zu neigen. Er ist wenigstens um 20 Grade über den Horizont erhoben, zuweilen aber überschreitet er das Zenith des Beobachters, und schwingt sich bis auf 300 Meilen über seinem Haupte. Seine Dauer wechselt wie seine Form; je kälter die Witterung ist, um so blendender und prachtvoller ist sein Glanz, und um so mahlerischer und vielfacher seine Bilder.

Dieses Meteor ist selten in Frankreich zu sehen; noch seltener ist es in Italien und in Spanien. Die Einwohner von Aequinoctialgegenden sehen es niemals. Erst gegen dem 60ten Grad der nördlichen Breite fängt es an häufig, und von ausgezeichneter Schönheit zu werden. In Grönland entwickelt es sich von Süden her, man hat es auch gegen

den Südpol beobachtet; aber das Südlicht zeigt niemals den Glanz noch die Größe des Nordlichts.

Die großen Meeresstrecken scheinen der Entwicklung dieses glänzenden Meteors entgegen zu sein. In seiner ganzen Schönheit zeigt es sich nur auf dem nördlichsten Theile des alten Continents.

Der Ursprung des Nordlichts ist noch ebenso unbekannt wie der mehrerer andern Meteore; einige schreiben es Dämpfen, oder Ausdünstungen der Erde zu, andere dem durch das Polareis gegen die obern Schichten der Athmosphäre reflektirten Licht. Libes schreibt es dem salpetergas zu, das sich, nach diesem Physiker, beständig in der Luft bilde. Mairan sieht es als einen Theil der Sonnen-Athmosphäre an, der in die Attraktionsphäre der Erde eintrete; Euler als eine Impulsion der Sonnenstrahlen, welche eine große Menge Lufttheilchen gegen die Pole treiben, die sie nun leuchtend machen. Nach Biot käme das Nordlicht von einer phosphorisch-magnetischen Materie, die aus den vulkanisirtesten Gegenden der Erde stammte, und nur eine Anhäufung der feinsten Emanationen der nördlichen Vulkane darstellte; ebenso wäre es mit dem Südpol. Indessen fehlt es noch an eigentlichen Beweisen zu dieser letzten Hypothese, die den zahlreichen von Biot zur Unterstützung derselben aufgeführten Thatsachen zufolge, noch als eine der wahrscheinlichsten erscheint. Franklin und viele andere Physiker sehen das elektrische Fluidum, das von dem magnetischen nicht verschieden ist, als die Ursache dieses glänzenden Meteors an. Diese ungeheure Masse von Elektricität, die sich an den Enden der Erd-

Achse anhäuft, wird daselbst durch den Widerstand den sie zu ihrem Entweichen findet, sichtbar; sie kann in das Polareis, wegen seiner idioelektrischen Eigenschaft, nicht eindringen, noch sich im Raume vermöge einer unbekannten Macht, die sie in die gemässigte Gegenden zurückwälzt, verlieren.

Zodiakalschein.

Das, in gemässigten Zonen sehr seltene Zodiakallicht, ist zwischen den Tropen sehr gewöhnlich, und zeigt sich als ein schwacher weißlicher Schein, dem der Milchstraße ähnlich. Zuweilen ist seine Form kegelförmig, mit der Grundfläche gegen die Sonne, und mit der Spitze gegen einen Stern des Thierkreises gerichtet. Zuweilen hat es auch die Form einer abgeplatteten Linse, mit der Schneide in der Fläche des Sonnen-Aequators gelegen, und mit sehr ausgedehnten sichtbaren Gränzen. Es erscheint im Frühling nach Sonnen-Untergang; im Herbst vor Sonnen-Aufgang.

Cassini hat es zum erstenmal den 16ten Mai 1683 beschrieben.

Mairan giebt dieser Erscheinung den gleichen Ursprung, wie dem Nordlicht. Laplace hat diese Hypothese verworfen; er sagt, das Zodiakallicht könne nicht von unserer Athmosphäre abhängen, weil es sich über die Erdbahn hinaus erstrecke. Wenn es eine Lichterscheinung ist, was ist die Ursache derselben?

Irrlichter.

Die Irrlichter sind leichte und glänzende Flammen, die in der Nacht an sumpfigen Orten, auf Kirchhöfen,

auf Gräbern und Schlachtfeldern umherschweben. Diese Flammen rühren von Kohlen-Wasserstoffgas, Schwefel-Wasserstoffgas, Phosphor-Wasserstoffgas her, die sich aus faulenden Thieren entwickeln, und sich durch Berührung mit Luft oder elektrischem Fluidum entzünden. Auf diese bewegliche Flammen kann man die meiste Geschichten von Gespenstern, Feen und Hexereien, welche die Landbewohner plagen, und wovon sie so häufig durch ihre Leichtgläubigkeit ein Opfer werden, zurückführen.

Sternschnuppen.

Die Sternschnuppen sind sehr kleine Feuerkugeln, die am Himmel fliegen und schweben, und ihn nach allen Richtungen durchschneiden. Sie beschreiben einen mehr oder minder starken, größern oder kleinern Bogen.

Oft erlöscht dieses Meteor unter Verbreitung eines sehr lebhaften Glanzes und Zurücklassung eines langen Lichtschweifs. Zuweilen behält es während seines kurzen Erscheinens seinen Glanz, oder wird vom Augenblick seines Erscheinens bis zu seinem Verschwinden immer schwächer. Bald scheint es die Erde zu streifen, bald sich zwischen Blättern großer Bäume zu verlieren, bald verschwindet es in den höchsten Himmelsregionen.

Dieses, in warmen Ländern sehr gewöhnliche Phänomen, ist in den Polarregionen sehr selten, in den gemäßigten Himmelsstrichen nur während der schönen Jahreszeit häufig.

Mehrere Physiker behaupten, es sey durch einen leichten elektrischen Funken entzündetes Schwefel-Wasserstoffgas; ei-

nige rechnen es zu den Irrlichtern; andere betrachten das elektrische Fluidum als die einzige Ursache dieser glänzenden und schnellen Erscheinung, die am Himmel heißer und gemäßigter Zonen, so vielen Glanz und Bewegung verursacht.

St. Elmo-Feuer.

Das St. Elmo-Feuer ist eine glänzende vorübergehende Flamme, die man auf Schiffen, die vom Sturme getrieben werden, beobachtet. Die Alten hatten diese Erscheinung beobachtet, und da vermöge ihrer poetischen Mythologie die ganze Natur mit Göttern angefüllt war, so gaben sie einem einzigen dieser Feuer den Namen Helenen-Feuer, und nannten sie, wenn es zwei, oder mehrere waren, Castor und Pollux. Die Elektricität ist die Ursache dieses Meteors, dessen Gegenwart den Schiffer mitten im stürmischen Meere erheitert. Es ist ein leuchtender Büschel, der im Norden von Europa und Asien, am Ende der Finger, der Haare, u. s. w. hervorströmt. Diese leichte Flammen strömten manchmal aus den Waffen der alten Krieger hervor, und schweben noch auf der Spize der Bajonette der Soldaten in kalten Ländern während des Winters.

Feuerkugeln.

Unter allen Meteoren, die uns der Himmel und die Athmosphäre darbieten, sind die Feuerkugeln diejenigen, die am meisten Bewunderung, Erstaunen und Schrecken einflößen.

Das von ihnen verbreitete Licht ist so glänzend, wie das Sonnenlicht. Uebrigens wechseln die Farben, die Stärke

und

und der Glanz des Lichts unendlich. Ihre scheinbare Größe war von allen Durchmessern von den kleinsten bis zu einem Volumen von mehreren Toisen.

Die Feuerkugeln haben ihre Richtung von verschiedenen Punkten des Himmels gegen die Erde genommen. Bald beschrieben sie parallele Linien mit ihrer Oberfläche, bald fielen sie ganz vertikal, oder machten zuvor zahlreiche Krümmungen. Man behauptet sogar solche gesehen zu haben, die auf unserer Athmosphäre zurücksprangen, und sogar Ricochets, oder Sprünge bildeten, wie eine diagonal auf einen festen Körper geschleuderte elastische Kugel.

Ihre Bewegung geht äußerst rasch vor sich *); während ihrer kurzen Erscheinung durchwandern sie einen unermeßlichen Himmelsraum, den sie zu entzünden scheinen. Wenn sie am Ende ihrer Bahn angelangt sind, so zerplatzen sie, wie Bomben oder Raketen, und zertheilen sich in kleinere Massen, die fast sogleich erlöschen, und in der Luft einen leichten Nebeldampf zurücklassen, der sich allmählig und in ziemlich kurzer Zeit zerstreut.

In dem Augenblick, wo die Feuerkugeln zerplatzen, und sich vertheilen, hört man Detonationen, die man mit dem Donner von mehreren Kanonen vergleicht. Sie erschüttern die Luft, die Erde und die festesten Gebäude; alles zittert und bebt bei Erscheinung dieser Meteore. Wenige Sekunden nach ihrem Verschwinden, zuweilen im Augenblick desselben, hört man in der Athmosphäre ein

*) Ihre Geschwindigkeit betrug zuweilen mehr als 20 Meilen in Einer Sekunde.

schnelles Zischen, und es fallen Steine auf die Erde, die in ihrem Sturz Dächer der Gebäude zerschmettern, und sie öfters anzünden, Aeste von Bäumen abreissen, und Menschen und Thiere, die sie treffen, verwunden oder tödten. Fallen diese Steine auf einen Felsen, so zersplittern sie in tausend Stücke, die sich weit zerstreuen; fallen sie auf die Erde, so versinken sie in eine mit ihrer Masse und der Beschaffenheit des Bodens im Verhältniß stehende Tiefe.

Man kennt die Höhe, in welcher diese Meteore anfangen, gesehen zu werden, noch nicht. Die Physiker haben solche beobachtet, die über 100 Meilen hoch waren; andere solche, die fast auf der Oberfläche des Bodens erschienen.

Sie erscheinen und zerplatzen auf dem Meere so gut, wie auf der Erde; man sagt sogar, es seyen Meteorsteine auf Schiffe in beträchtlichen Entfernungen von Inseln und Continenten gefallen.

Schon seit den ältesten Zeiten haben die Feuerkugeln, mit ihrem Gefolge von Steinregen, die Aufmerksamkeit der Philosophen auf sich gezogen; sie wurden von den Gelehrten aller Jahrhunderte beschrieben; ihre Beschreibungen gleichen sich in Rücksicht auf die allgemeinen Erscheinunben, und es finden nur in einzelnen Nebenumständen Unterschiede statt. Der berühmte deutsche Physiker Chladni hat in den von ihm ausgeforschten Schriftstellern Beweise von Erscheinung von mehr als 200 solchen Meteoren aufgefunden. Lange Zeit betrachtete man sie als eine Wirkung der Rache und des Zorns Gottes. In mehrern Kirchen wurden Meteorsteine als Zeichen der göttlichen Macht nie-

dergelegt, und es giebt in Frankreich Kirchen, wo sie als Arten von Reliquien aufbewahrt werden. Dem gebildeten Menschen sind Feuerkugeln gewöhnliche Erscheinungen, deren Ursprung noch ein Geheimniß ist, die aber nichts wunderbares darbieten.

Man nannte, diese Steine Boliden, Blitzsteine, Aerolithen, Uranolithen, Meteorsteine, Ceraunitén, Mondsteine, u. s. w. Sie sind alle von gleicher Beschaffenheit, und unterscheiden sich nur dadurch, daß ihre Masse, Härte, Feinheit des Korns, die Anzahl und Menge der in ihre Zusammensetzung eingehenden Substanzen verschieden sind. Die Mineralogie des Erdkörpers hat noch nichts diesen Steinen ähnliches gezeigt.

Man hat in allen bekannten Ländern Feuerkugeln beobachtet; sie zerplatzen überall ohne Unterschied.

Die Herrn Vauquelin, Ferguson, Laugier, Thenard, Klaproth, Howard, u. a. haben das Resultat ihrer Arbeit in ihren unsterblichen Werken bekannt gemacht.

Descartes, Franklin, Presvot von Genf, Chladni, Laplace, und mehrere andere berühmte Physiker haben verschiedene Hypothesen zur Erklärung des Ursprungs der Meteorsteine vorgeschlagen. Einige stellen die Möglichkeit auf, sie seyen von Mond-Vulkanen zu uns gekommen, andere sie seyen Reste irgend eines Planeten oder Reste des Chaos. Viele darunter sind der Meinung, man müsse sie als kleine planetarische Körper von verschiedenem Formations-Alter ansehen, welche die Erdmasse in ihre Attraktions-sphäre ziehe, oder aber als Concretionen der leuchtenden

Athmosphäre der Cometen. Ausserdem giebt es noch viele andere Hypothesen, deren Anführung hier überflüssig wäre.

Die Winde.

Man betrachtet die Athmosphäre aus sehr dünnen Lagen oder Schichten gebildet, die auf einander gelegt sind, und deren Dichtigkeit sich mit der Entfernung von der Oberfläche des Meeres vermindert. So lange das Gleichgewicht in den verschiedenen Theilen dieser Masse vorhanden ist, so ist die Athmosphäre still und ruhig; wenn aber das Gleichgewicht aus irgend einer Ursache gestört ist, so geräth die Masse in Unruhe und Bewegung, und man fängt an, den Wind zu empfinden.

Unter den allgemeinen Ursachen, welche das Gleichgewicht der athmosphärischen Schichten zerstören, sind die gewöhnlichsten, eine Veränderung der Temperatur oder des Drucks, Ebbe und Fluth, große Wasserströmungen, die Rotationsbewegung der Erde, der hygrometrische oder elektrische Zustand der Luft, die Einwirkung des Monds und der Sonne, endlich vulkanische Ausbrüche, und die ihnen vorausgehenden und sie begleitenden Phänomene.

Diese Ursachen der Bewegungen der Athmosphäre sind ohne Zweifel nicht die einzigen vorhandenen; es muß noch viele andere geben, die man vielleicht in der Folge bei weitern Fortschritten in den Natur-Wissenschaften kennen lernen wird.

Die Winde nehmen alle mögliche Richtungen, sowohl horizontal, als vertikal, als diagonal; sie kreuzen sich, sie vermischen sich, sie gehen über einander vorbei, und dieß

entweder mit gleicher oder verschiedener Schnelligkeit, ohne in einander über zu gehen. Zuweilen drehen sie sich um sich selbst, ein andermal haben sie keine bestimmte Richtung. Die häufigsten Bewegungen der Athmosphäre sind mit der Oberfläche der Erde parallel. Man unterscheidet sie durch besondere Namen, und bedient sich, zu ihrer Bestimmung, einer Figur, die man die Windrose heißt. Dieß ist ein Stern, mit acht, sechszehen, oder zwei und dreißig Strahlen; die vier Hauptstrahlen bezeichnen die 4 Weltgegenden, und haben ihre Namen; die mittlern bilden binäre, ternäre, oder quaternäre Combinationen mit oder ohne Zusatz der Grund-Namen, nach ihren verhältnißweißen Lagen.

Die Bewegungen der Luft haben eine unendlich verschiedene Schnelligkeit; man kann indessen den Grundsatz aufstellen, daß die Winde um so schneller sind, je mehr man sich dem Aequator nähert. Man unterscheidet sie in sanfte, gemäßigte, starke, stürmische u. s. w. Folgende Tabelle kann einen Begriff von der Schnelligkeit der verschiedenen Arten von Winden, so wie von der Schnelligkeit einiger andern Körper geben.

Ein kaum bemerklicher Wind durchläuft in einer Sekunde etwa . .	2 Fuß
Der Zephir . . .	5 —
Ein gemäßigter Wind. . .	10—16 —
Ein starker, oder heftiger Wind .	16—24 —
Ein stürmischer Wind, oder ein Windstoß	24—35 —
Ein kleiner Sturm . .	35—40 —
Ein mittelmäßiger Sturm . .	40—50 —

Ein starker Sturm . .	50—60 Fuß
Ein Orkan gemäßigter Zonen .	60—100 —
Ein Orkan der heißen Zonen .	100—300 —
Die Seine zu Paris durchläuft, zur Zeit des Austretens . .	3—4 —
Ein Mensch beim Spazierengehen .	3—4 —
Das Pferd eines Cabriolet im Trab .	12—15 —
Ein englisches Wettrennpferd . .	40—45 —
Ein Windhund . . .	80—90 —
Die Kugel eines Vierundzwanzigpfünders beym Austritt aus der Kanone	1300 —
Ihre mittlere Schnelligkeit beträgt ohngefähr	600 —
Ein gut segelndes Schiff . .	19—20 —
Der Schall, nach dem Winde u. s. w. ohngefähr . . .	1000 —
Das Licht . .	80,000 Meilen.

Die Gränzen der Regionen der Winde sind noch unbekannt; sie müssen aber die Gränzen der gewöhnlichen Wolken bei weitem überschreiten. Erstrecken sie sich wohl so weit, als die bemerkbare Athmosphäre? Man kann diese Frage unmöglich beantworten; man vermuthet indessen, die Athmosphäre werde in ihrer ganzen Masse bewegt, so ausgedehnt sie auch seyn mag.

Wir haben bereits gesagt, daß die Athmosphäre bey ihren Bewegungen alle mögliche Richtungen annimmt; Die Dauer dieser Bewegungen wechselt ebenso sehr, wie ihre Richtung. Dieß hat die Physiker und Geographen veranlaßt, die Winde in drey Arten abzutheilen; nämlich, in **beständige Winde**, deren Wirkung fortdaurend, und

deren Richtung fast unveränderlich ist; die periodischen oder halbjährigen Winde, die mehrere Monate hintereinander aus der gleichen Himmelsgegend wehen, und während der andern Monate ganz entgegengesetzt werden; endlich die wechselnden Winde, die keine bestimmte Richtung, Zeit, noch Dauer haben, und wovon man öfters mehrere zu gleicher Zeit beobachtet.

Passatwinde.

Die Athmosphäre zeigt eine allgemeine und beständige Bewegung, wodurch die Luft von Osten nach Westen, und von den Polen nach dem Aequator getrieben wird. Die erste dieser Bewegungen übt ihren Einfluß zwischen den beyden Wendekreisen aus, die zweyte beobachtet man in den gemäßigten und in den Eiszonen. Die erste ist bey den Schiffern unter dem Namen Passatwind bekannt; er ist immer in Thätigkeit, und seine Schnelligkeit ist fast gleichförmig. Er erstreckt sich in beiden Hemisphären, je nach der Stellung der Sonne, und der Meeresausdehnung, vom 25ten bis zum 40ten Grad der Breite. Man fängt ihn erst, wenigstens 100 Meilen von den westlichen Küsten von Afrika entfernt, zu fühlen an. Viel näher am Lande trifft man ihn in dem größern östlichen Meeresbecken, oder im stillen Meere; immer vermindert sich seine Schnelligkeit in dem Maß, als man sich von dem Aequator entfernt. Er nimmt nun immer mehr ab, und hört nahe an den Gränzen der veränderlichen Winde ganz auf.

Zwischen den letztern und den Passatwinden, giebt es

eine Zone von 2 — 6 Graden Breite, wo entweder Windstille, oder ebenso rasche als heftige Windstöße herrschen. Diese Gegenden sind für die Schiffe ebenso gefährlich, wie für die Matrosen. Die stärksten und ausdauerndsten Menschen verlieren dort ihre Gesundheit.

Ueber der Region des Passatswinds herrscht ein entgegengesetzter athmosphärischer Strom; sein Daseyn ist durch den Fall des vulkanischen Sands in den Antillen, auf mehr als 60 Meilen östlich von den in Eruption befindlichen Vulkanen, aus denen es kommt, erwiesen. Dieß bestätigen ferner die Beobachtungen Herrn v. Humboldt's und Herrn v. Buch's. Beide haben auf dem Gipfel des Pic von Teneriffa einen ziemlich starken Westwind gefühlt. Dieß scheint zu beweisen, daß die Region der Passatwinde nicht sehr dick ist.

Man schreibt die Passatwinde der Wärme zu, welche die Sonne in der Aequinoctial-Athmosphäre entwickelt; andere glauben, sie rühren von der Rotationsbewegung der Erde um ihre Achse her. Einige Physiker glauben, daß beide Ursachen vereint wirken, und daß dadurch die Luft jene unveränderliche Bewegung von Osten nach Westen erhalte.

Zwischen dem Passatwind der nördlichen und südlichen Hemisphäre, unmittelbar unter der Linie, welche die Sonne zu durchlaufen scheint, erfährt man oft sehr lange Windstillen mit untermischten Stürmen und Regen. Die Schiffer fürchten diese Gegenden, welche sie die Region der Windstillen, oder das Regenmeer nennen.

Die Winde, welche sich von den Polar- oder gemäßigten Zonen gegen die Himmelsstriche des Aequators richten, rühren von der Leere her, die sich im niedersten Theil der Athmosphäre zwischen den beiden Wendekreisen bildet. Diese Leere kommt von der Ausdehnung der Luft, welche die Sonne erhitzt, und fortzureissen scheint. Die Polarwinde, und die Winde der gemäßigten Zonen suchen beständig diese Leere auszufüllen; ihre Richtung wird durch die der Passatwinde, hauptsächlich bei ihrem Ursprung, und an ihren gegenseitigen Gränzen bestimmt. Sie wird es aber auch durch die Strömungen der obern Schichten der Athmosphäre, und durch andere, uns noch gröstentheils unbekannte, Ursachen.

Periodische oder halbjährige Winde.

Die Periodischen oder Semestralwinde, die von den Schiffern der beiden Welten gemeiniglich Moussons genannt werden, üben ihre Herrschaft über den Indischen Ocean, und über die Golfe, von dem Cap der guten Hoffnung bis auf die Küsten von China und Japan, aus.

Vier oder fünf Monate des Jahrs hindurch weht der Mousson nach einer beständigen Richtung; in den folgenden 6 Wochen, oder zwey Monaten wechseln die Winde, und sind mit Windstillen, Stürmen und Orkanen gemischt. Den 7ten 8ten 9ten und 10ten Monat nimmt der Mousson wieder eine beständige und regelmäßige Richtung an, die aber der vorigen entgegengesetzt ist; endlich bieten der 11te und zwölfte, gerade wie der 5te und 6te

Monat die Abwechslungen der unbeständigen Athmosphäre der gemäßigten Zonen dar.

Die Moussons fangen kurze Zeit nach den Aequinoctien an, ihre Richtung zu verändern. Diese Winde wehen immer gegen die Hemisphäre, welche die Sonne mit ihren Strahlen erhitzt. Sie erstrecken sich niemals über den 10ten oder 12ten Grad südlicher Breite hinaus; über dieser Gränze herrschen die Passatwinde und die veränderlichen Winde auf jenen weiten Meeren, ohne auf irgend ein Hinderniß zu stossen.

In den Ländern, wo man die Moussons beobachtet, wird, während des Winters in denselben, die Athmosphäre durch Nordost-, nödlich von der Linie, und durch Nordwest-Winde südlich vom Aequator in Bewegung gesetzt. Im Sommer wehen allein die Südwest-Winde.

Die Strömungen des Indischen Meeres wechseln ebenso, wie die der Luft, und folgen den gleichen Richtungen; wahrscheinlich wirken auch gleiche Ursachen auf diese beiden Elemente.

Die Moussons haben keine regelmäßige und beständige Richtung in ihrer ganzen Ausdehnung; die Gebirge im Innern der Inseln und Continente, die Umrisse der Ufer, die Strömungen des Meers, die Stellung, Größe, Form der Inseln, endlich die Länge müssen als örtliche Ursachen betrachtet werden, welche die Richtung der Moussons modificiren können.

Mann kennt die Ursache der periodischen Winde noch nicht; vermuthet aber, daß der Sand und die nackten und öden Gebirge im Innern von Australien, die großen Wü-

sten und die hohen Plattebenen im Innern von Afrika und Asien, die großen Gebirgsketten von Nubien, Abyssinien, Arabien und dem nördlichen Indien, die Gegenwart der Sonne in der einen oder in der andern Hemisphäre, endlich die großen Strömungen des Indischen Meers, ebenso viele mittelbare oder unmittelbare Ursachen sind, die vereinigt oder getrennt, zur Erklärung des Daseyns der Moussons, oder der periodischen Indischen Winde dienen können.

Periodische Land- und Seewinde.

An diese Bewegungen der Luft wollen wir auch jene Land- und Seewinde anschließen, die Morgens und Abends mit solcher Beständigkeit und Regelmäßigkeit an den Ufern der Inseln und der Continente der Aequatorial-Gegenden wehen, und die man zuweilen im Sommer bis an die Eisküsten von Norwegen beobachtet.

In diese Klasse gehören auch noch jene gelinde Lüftchen, die des Morgens von hohen Gebürgen zur Erfrischung der brennenden schweren, und dampfvollen Luft der Ebenen herwehen; in der Nacht steigen diese Zephirs wieder in die kältern Regionen der Athmosphäre, um nach 12 Stunden die Natur wiederum mit ihrem erfrischenden Hauche zu beleben.

Abwechselnde Winde.

Die **abwechselnden Winde** wehen in allen Richtungen und zu allen Jahreszeiten; ihre Dauer wechselt ebenso sehr, wie ihre Schnelligkeit. Es geht ihnen keine besondere Erscheinung voraus; und sie sind auch von nichts besonderem begleitet; oft durchlaufen sie in einigen Mi-

nuten die Strahlen der Windrose, ohne auf irgend einem Punkte fest zu bleiben. Sie hören schnell auf, und die größte Windstille folgt auf den heftigsten Sturm.

Man kennt die Ursachen der regelmäßigen und beständigen Bewegungen der Luft noch nicht genau; noch viel weniger kennt man die Ursachen der abwechselnden Bewegungen der Athmosphäre; sie sind vielleicht zahlreicher als die erstern; denn zu jenen bereits bekannten Ursachen kann man noch die großen Ungleichheiten der Oberfläche der Erdkugel, die verschiedenen Beschaffenheiten des Bodens, einzelne Hauffen und lange Ketten von Gebirgen, die Steppen der Tartarei, die Savanen von Amerika, die großen Wüsten von Afrika und Asien, die unermeßlichen und alten Wälder der beiden Welten, die großen Wasserströme, die Sümpfe, die Seen und die Meere, und endlich die verschiedenen Umrisse der Küsten und der Ufer setzen. Dieß sind eben so viele Ursachen, die vermöge des Einflusses, den sie selbst von den athmosphärischen Meteoren erfahren, selbst wieder mittelbar oder unmittelbar auf die Winde wirken.

Die abwechselnde Winde zeigen in den Himmelsstrichen, die ihrem Einfluß unterworfen sind, unendliche Verschiedenheiten. Welche Zwischenstufen giebt es nicht zwischen jenem leichten Zephir, der zwischen den Blumen unserer Gärten schwebt, und die goldene Aehren der Felder mit solcher Anmuth schaukelt, und jenen furchtbaren Stürmen, welche das Cap der Stürme, das Cap Horn, die Meer-Enge von Baß, das südliche Cap von van Diemen's Land u. s. w. für die Schiffer so gefährlich machen.

Die Mündung des Drachenflusses in Amerika, die Meerengen von Gibraltar, von den Dardanellen, von Babel Mandel, sind weniger abwechselnden Winden unterworfen, als diejenigen, die man in den gleichen Breiten antrifft. Ebenso ist es mit den französischen Küsten, wo die Nordwinde und die Nordwestwinde den grösten Theil des Jahrs hindurch herrschen.

Endlich der Sammoun oder Samieli der Araber, der Khamsin oder Chamsan von Egypten, der Sirocco der Italiener, der Harmattan von Guiena und den Küsten der Barbarei, der Solano der Spanier u. s. w. sind Winde, die sich durch ihre specifische Eigenschaften und durch ihre Gefährlichkeit für das Leben der Menschen und Thiere auszeichnen.

Gewitter, Stürme und Orkane.

Kein Schriftsteller scheint die Gewitter und Stürme so genau definirt zu haben, wie Herr v. Lamark. Er sagt: „die Stürme sind das Produkt horizontaler Luftströmungen, die auf einmal in einer großen Landstrecke herrschen, und die alsdann rasch, heftig, und selbst verheerend werden, wenn sie durch eine obere Schichte, die sich ihrer Bewegung entgegensetzt, in einem zu schmalen Raum gedrängt, und dadurch verhältnißmäßig zu vermehrter Schnelligkeit gezwungen sind. Diese heftigen Winde bringen einen starken Barometerfall hervor, und liefern oft nur sehr wenig Regen; endlich legen sie sich, so wie die obere Schichte anfängt, ihren Bewegungen nachzugeben.

„Die Gewitter sind örtliche und vorübergehende Er-

scheinungen, die ihren Sitz in einer großen Wolke, oder in einem Verein von mehreren Wolken haben, und die erst mit der Ankunft der Gewitterwolke empfunden werden, und so wie die Wolke vorüber ist, wieder aufhören, oder auch dann, wenn sie die Mittel nicht mehr besitzt, welche zu diesen Erscheinungen Veranlassung geben. So lange die Gewitterwolke noch die Fähigkeit besitzt, diese Erscheinungen entstehen zu lassen, so werden die Wirkungen derselben allmählig auf den verschiedenen Punkten des Wegs, den sie durchläuft, empfunden.

„Das Gewitter ist schnell vorübergehend; seine Wirkung ist auf eine schmale, aber sehr lange Strecke beschränkt; es können mehrere Gewitter auf einander folgen. Die Gewitterwinde sind geneigt, und Stoßweise. Das Gewitter ist immer mit Donner begleitet."

Diese Definition ist so klar und bestimmt, daß sie alles erschöpft. Wenn die Gewitter von dem Meere her kommen, so setzt der Regen derselben bisweilen eine dünne Schichte von Kochsalzkrystallen auf die Pflanzen und die Steine ab. Man hat diese Erscheinung mehr als 4 Meilen weit vom Meere beobachtet.

Die Orkane, welche die Antillen, Isle de France, und de Bourbon, das Königreich Siam, China, Japan, und einige andere zwischen den beiden Wendekreisen oder in ihrer Nähe liegende Länder verheeren, sind Meteore, die sich von den Gewittern und Stürmen nur durch ihre Heftigkeit unterscheiden. Diese furchtbaren Erscheinungen entstehen von Bewegungen der Luft; ihre Schnelligkeit ist 2

bis 3mal so beträchtlich, als die des schnellfüßigsten Thiers. Ströme von Regen und Hagel; ein fast beständiger Donner, Blitze, die vom Himmel auf die Erde und von dieser gegen den Himmel geschleudert werden, vereinigen sich mit dem Winde zur Zerstörung von Allem, was sich auf dem Wege befindet. Die festesten Gebäude stürzen zusammen, die kräftigsten Bäume werden entwurzelt, die Erndten auf mehrere Jahre verwüstet, und ihre Trümmer durch den Orkan in unermeßliche Entfernungen geschleudert. Die dadurch auf dem Meere, in den Seehäfen, auf den Rheden hervorgebrachte Verwüstungen, sind ebenso furchtbar. Es ist gerade, als ob Wasser, Feuer und zahlreiche Heere mehreremal die Gegenden verwüstet hätten, die ein Orkan von einigen Stunden durchzogen hat.

Die wilden Thiere, und selbst die Hausthiere scheinen den Orkan lange Zeit vor seinem Ausbruch zu empfinden. Ihr unruhiges Umherwandern zeigt an, daß sie besondere Empfindungen fühlen, die durch den Zustand der Athmosphäre veranlaßt sind.

Die Ursache der Orkane kennt man nicht; übrigens scheint die Elektricität bei dieser Art von Natur Convulsionen eine Hauptrolle zu spielen.

Windwirbel oder Wasserhosen.

Die Windwirbel oder Wasserhosen sind eben so zerstörende und furchtbare Bewegungen der Athmosphäre, wie die Orkane, nur in einem weit beschränktern Raume.

Die ersten (die Orkane) werden nur in einigen Regionen beobachtet, während vor den letztern kein Theil der

Oberfläche der Erdkugel geschüzt ist; der Schnee in den eisigen Ebenen Sibiriens; der Sand in den afrikanischen Wüsten, die Gewässer der Seen und der Meere auf der ganzen Erde, erheben sich wirbelartig in die Lüfte durch diese Luftbewegung. Indessen sind diese Meteore in heissen Ländern weniger selten, als in kalten oder gemäßigten Zonen, und auf den Meeren von China und Japan, als auf andern Theilen des Oceans.

Man theilt die Windwirbel in solche, die auf dem Lande, und auf dem Meere stattfinden, ein.

Ein Seewindwirbel nimmt auf der Oberfläche des Meeres einen kreisförmigen Raum ein, das Wasser geräth in Bewegung, kocht, und scheint sich in die Luft erheben zu wollen, indem es eine abgestuzte pyramidale Masse bildet; oder die Oberfläche des Meeres zeigt auch eine eigenthümliche Erschütterung, während eine Wolke auf der entgegengesetzten Seite des Himmels die Form eines umgestürzten Kegels annimmt, der sich auf die Oberfläche der Gewässer herabzusenken scheint. Zuweilen finden diese beide Erscheinungen zu gleicher Zeit statt. In jedem Fall sind es immer einer oder mehrere Kegel von Flüßigkeit oder von Dämpfen, die sich um sich selbst mit Schnelligkeit drehen, und in ihrem Wirbel die Luft, das Wasser und die Thiere, die sich daselbst befinden, mit sich reissen. In ihrem Innern haben sie einen leeren Raum, in dem nur sehr wenige Bewegung stattfindet. Zuweilen zeigen sich zwey Kegel mit entgegengesetzten Grundflächen, wo die Spitzen sich berühren; fast immer kommen aus der Oberfläche der in Bewegung gesetzten Masse elektrische Er-

plosionen

plosionen hervor; endlich aber zerstreut sich der Seewind-Wirbel oder die Wasserhose in Ströme von Regen oder Hagel. Während seiner kurzen Dauer rückt dieses Meteor auf der Oberfläche der Gewässer vor, ohne eine bestimmte Richtung zu verfolgen. Wehe dem Schiffe, das in diesen Wirbel geräth; die Masten werden zersplittert, das Tauwerk zerrissen, die Segel zerfetzt, und das Schiff verschlungen, ohne daß irgend eine Macht im Stande wäre, es zu retten. Zuweilen gelingt es den Matrosen, der Luft dadurch noch eine raschere Bewegung aufzudrücken, daß sie mit Kanonenkugeln nach dem Mittelpunkt der bewegten Masse feuren, und dadurch alsdann die Wasserhose zerstören. Zwey oder drey Kanonenschüsse sind hinreichend, das Meteor in einer Entfernung von dem Schiffe zum Zerplatzen zu bringen, ohne welche das Schiff dem unvermeidlichen Untergang geweiht gewesen wäre.

Die Wirbelwinde zu Lande zeigen sich unter der Form einer unermeßlichen Luft-, Staub- oder Wasserdampfsäule, die sich um sich selbst mit der grösten Schnelligkeit dreht, und in ihrem raschen und unregelmäßigen Laufe, alles, was sie vorfindet, zerstört, Sümpfe und Seen austroknet, ungeheure Massen mit sich fortschleppt, in ihrem Wirbel umherdreht, in große Entfernungen bringt, und den Boden, wo sie endlich zerplatzt, mit ihren Trümmern, oder mit einer Wasserüberschwemmung überdeckt. Dieses Meteor zeigt sich unter sehr verschiedenen Abwechslungen, sowohl in seiner Dauer, als in der Größe seiner Wirkungen. Wenige zeigen so ausserordentliche und so seltsame Erscheinungen.

Man hat die Elektricität als die Ursache der Wind-Wirbel und der Wasserhosen aufgeführt. Genaue Beobachtungen haben gelehrt, daß sich elektrische Erscheinungen während ihres Vorhandenseyns entwickeln konnten, daß aber die erste Ursache in Luftströmen liege, die einander entgegengesetzt sind.

Dritter Theil.

Hydrographie.

Das Wasser.

Die Philosophen des Alterthums sahen alles, was existirt, aus vier Elementen gebildet an, aus Luft, Erde, Wasser und Feuer. Sie erklärten die grossen Erscheinungen der Natur mittelst dieser einfachen und sinnreichen Theorie, in Verbindung mit ihrer herrlichen Mythologie. Die Physiker kennen gegenwärtig das Daseyn dieser vier Elemente nicht mehr an, die um mehrere Jahrhunderte die Gottheiten überlebt haben, unter deren umschränkter Herrschaft sie standen. Die Physiker haben sie nun in andere Körper zerlegt, die sie blos in der Beziehung Elemente nannten, da es bisher nicht möglich war, die Grundstoffe, aus denen sie bestehen, zu ergründen. Für den neuern Naturforscher ist das Wasser, jenes allgemeine Agens des Daseyns, das so nothwendig ist, wie die Luft, die Wärme, und das Licht, blos ein Wasserstoffoxid, d. h. Sauerstoff in Verbindung mit Wasserstoff.

Macquer hat im J. 1776 zuerst Wasser aus diesen beyden Gasarten gebildet. Im J. 1781 bildete Priestley

gleichfalls unverkennbar Wasser daraus. Dem berühmten und unglücklichen Lavoisier, der Ehre und dem Ruhm der französischen Chemiker, verdankt man aber die genauen Kenntnisse über die Zersetzung und Wiederzusammensetzung des Wassers. Diese glänzende Entdeckung gab der pneumatischen Chemie den Ursprung.

Versuche, die mit der strengsten Genauigkeit angestellt wurden, haben gelehrt, daß das Wasser aus einem Theil Sauerstoff, und zwey Theilen Wasserstoff im Volumen, oder aus 88, 29 Sauerstoff und 11, 71 Wasserstoff im Gewicht zusammengesetzt ist.

Das Wasser zeigt sich an der Oberfläche der Erdkugel in dreyerley Zuständen; nämlich, im Dampf- oder Gaszustand, im flüssigen und im festen Zustand. Die größere oder geringere Menge des mit dem Wasser verbundenen Wärmestoffs bestimmt diese Verschiedenheiten.

Das Wasser im Gaszustand.

Das Wasser im Gas- oder im Dampfzustand ist unsichtbar, und leichter, als die Luft; es nimmt einen 1700mal beträchtlichern Raum, als im Zustande der Flüssigkeit ein. Seine Expansionskraft ist ausserordentlich groß; die Luft enthält immer einen gewissen Antheil davon, selbst wenn die Temperatur derselben einige Grade unter dem Gefrierpunkte ist. Das Wasser, das in Form von Nebel, Regen, Schnee oder Hagel fällt, dasjenige, das von den Organismen aufgesaugt wird, ersetzt sich wieder durch die beständig aus der Oberfläche der Körper erfolgende Ausdünstung.

Die Wasser-Meteore, von denen bereits die Rede gewesen ist, verdanken ihr Daseyn dem als Dampf in der Athmosphäre verbreiteten Wasser.

Das Wasser im Zustand der Flüssigkeit.

Das eigentlich sogenannte Wasser, das flüssige Wasser, findet sich selten rein in der Natur; das Wasser der Gletscher, des Schnees, und das Regenwasser ist das einzige, das sich zuweilen ohne irgend eine Beymischung fremder Substanzen zeigt. Das reine flüssige Wasser ist geschmack- und geruchlos, durchsichtig, elastisch, durch Mittel, die man erst seit kurzem entdeckt hat, zusammendrückbar. Sein Gewicht ist 850mal größer, als das der Luft. Es befeuchtet die meisten Körper, die man mit demselben in Berührung bringt. Das durch dasselbe gehende Licht wird in einem stärkern Verhältniß gebrochen, als seine Dichtigkeit anzeigt; es besitzt nur in einem schwachen Grade die Fähigkeit, den Wärmestoff zu leiten. Bei seiner allgemeinen Verbreitung und gleichen Beschaffenheit auf der Erdkugel dient es als Vergleichungs-Grundlage für das specifische Gewicht der Körper. Ein Centimeter Cubus Wasser hat ein Gewicht von einem Gramme bei vier Graden unter Null am hundertgradigen Thermometer. Endlich enthält es fast immer etwas Luft aufgelößt, und diese Luft ist gemeiniglich reicher an Sauerstoff als die Luft der Athmosphäre; sie besteht aus 32 Theilen Sauerstoff, und 68 Stickstoff.

Viele erdige und salzige Substanzen sind mit dem

Wasser gemischt; man kann sie davon durch Filtration, Destillation, oder durch die Ruhe scheiden.

Wenn diese Substanzen mit dem Wasser so verbunden sind, daß man sie nur durch sehr verwickelte chemische Operationen davon trennen kann, und daß sie ihm einen eigenthümlichen Geschmack oder eine besondere Temperatur ertheilen, so erhält das Wasser den Zunamen Mineral-Wasser.

Das gewöhnliche Wasser ist nach seinem Ursprung, und der Beschaffenheit des Bodens, auf dem es fließt, verschieden. Regenwasser, Quellwasser, oder Flußwasser, das große Bewegung erfahren hatte, und dadurch gereinigt ist, und reichlich mit athmosphärischer Luft sich verbunden hat, die viel Sauerstoff enthält, verdient den Vorzug zu häuslichem Gebrauch vor dem stillstehenden Wasser, oder vor solchem, das über Gyps- und Kalklager geflossen ist. Letztere Wasser bringen gerne faule Theile organischer Körper in unseren Organismus, die Keime von Krankheit oder von Tod werden können. Die erstern sind, als weniger gemischt, leichter und gesunder, und haben einen angenehmern Geschmack.

Das Wasser das von Granitgebirgen aus über Schiefergebirge fließt, und hierauf über einen sandigen, etwas mit Thon gemischten Boden rollt, ist im Allgemeinen von vorzüglicher Beschaffenheit. Es verdient den Vorzug vor einem Wasser, das über Kalk, Gyps, bittererdiges oder vulkanisches Erdreich fließt. Man hat lange Zeit diesen, immer der Luft beraubten, Gewässern die Entstehung der

Kröpfe und einige andere Krankheiten der Bewohner von Urgebirgen oder Uebergangsgebirgen zugeschrieben.

Das flüssige Wasser, und selbst das reinste, enthält Keime von einer Menge kleiner Thierchen, die sich mit der Zeit, je nach den Veränderungen der Temperatur, den Bewegungen, der Beschaffenheit der Gefässe u. s. w. entwickeln. Diese Thierchen ertheilen dem Wasser einen unangenehmen Geschmack, ein eckelhaftes Ansehen, und schädliche Eigenschaften. Das Cisternenwasser, das Wasser der Sümpfe, und der Behälter, worin man es in Schiffen aufbewahrt, liefert Beispiele davon.

Seit drey Jahrhunderten macht man vielfache Versuche, das gewöhnliche flüssige Wasser auf langen Reisen, wo es das kostbarste Nahrungsmittel, und das kräftigste und allgemeinste Heilmittel ist, aufzubewahren. Noch hat bis jetzt kein Verfahren zum Ziele geführt, und diese für die Schiffarth so wichtige Aufgabe ist noch nicht gelößt.

Das flüssige Wasser ist auf der ganzen Oberfläche des Erdballs verbreitet, und dringt selbst in das Innere desselben zu Tiefen, die wir weder zu kennen noch zu schauen vermögen. Indessen ist allem nach wahrscheinlich, daß diese Tiefe ihre Gränzen hat, und daß sich diese in einer nicht sehr großen Entfernung befindet. Die Gesetze der Schwere, die mittlere Dichtigkeit unseres Planeten, und die an seiner Oberfläche sich ergebenden Erscheinungen, sind der Hypothese entgegen, daß sich große Wassermassen in dem Mittelpunkte unserer Erdkugel vorfinden. Das flüssige Wasser findet sich und wird sich daher nur in dieser Art von Rinde finden, die so oft erschüttert und umgewälzt worden

ist, wie jeder genauere Beobachter sich überzeugen kann, und deren zahlreiche Revolutionen zu so vielen Theorien über die Bildung der Erde Veranlassung gegeben haben.

Das Daseyn unterirdischer Gewässer ist durch die Quellen süssen Wassers erwiesen, die aus dem Grunde des Meeres an mehreren Orten hervorkommen, welche diese Erscheinung berühmt gemacht hat; ferner durch die Gewässer, welche die Vulkane bei einigen ihrer Eruptionen ergossen haben; durch die leider nur zu häufigen Ueberschwemmungen der Bergwerke, durch einige beträchtliche Flüsse, die sich verlieren, und nicht wieder erscheinen, durch Berge, die verschlungen werden, und an deren Stelle tiefe Seen erscheinen; endlich durch die Quellen in der Provinz Artois, durch die in der Gegend von Modena, und von vielen andern Ländern.

Wenn das Innere der Erde ungeheure Wassermassen enthält, so sind gleichfalls vielleicht ebenso große beständig über unsern Häuptern suspendirt; einige in Form von Wolken und Nebeln bedecken den Himmel mit beweglichen und umherirrenden Massen; andere fest, der Zeit trozend, fast unveränderlich zieren die Gipfel der höchsten Gebirge, und bekleiden ihre steile Seitenwandungen mit einem azurnen und durchsichtigen Gewande. Diese Gewässer müssen als die unversiegbaren Behälter der Unterhaltung der Quellen und Brunnen der Flüsse und Ströme, angesehen werden.

Quellen.

Die feste Oberfläche unserer Erdkugel bietet uns fast allerwärts kleine zerstreute und isolirte Wasserbehälter dar;

diese empfangen das Wasser aus den benachbarten Ländereien durch kleine Seiten- und unterirdische Canäle; ihren Ueberfluß ergiessen sie durch einen irgendwo an ihrem Ufer befindlichen Kanal; zuweilen ist der Behälter nicht vorhanden, und es strömt unmittelbar aus dem Felsen ein mehr oder minder voluminöser Wasserstrahl hervor, ohne daß irgend etwas auf seinen Ursprung leitete. Diese beide Arten von laufendem Wasser heissen Quellen oder Brunnen.

Die Quellen verdanken ihren Ursprung Wassermeteoren, dem Schmelzen der Gletscher und des Schnees, der Infiltration des Wassers, der Harröhrchenwirkung des Bodens, endlich jener Eigenschaft des Wassers, immer gegen die niederste Strecke des Landes zu fliessen. Die Quellen sind sehr verschieden von einander. Nach ihren äußern Erscheinungen nennt man sie hervorspingende, heiße oder kalte, natürliche oder mineralische, auflösende, aufsaugende oder petrificirende, intermittirende oder periodische, Hunger- oder Ueberflußquellen u. s. w. Der Chemiker, der Physiker und der Arzt beschäftigen sich mit ihrer Erkundigung; sie beobachten und zerlegen sie, um daraus Anzeigen von Wichtigkeit für die Heilkunst zu gewinnen.

Bäche.

Es ist fast nicht möglich, eine kurze und genaue Definition von den Worten Quellen, Bach, Strom, und Fluß zu geben. Der Ingenieur betrachtet das Volumen des Wassers, und die Schnelligkeit seines Laufs, das was es ist, und was es durch hydraulische Arbeiten werden kann. Der Geolog nennt jene Gewässer nach ihrer Stelle in den

hydrographischen Becken, nach ihrem Ursprung, ihrer Mündung, ihrer Ausdehnung, und dem, was sie vor alten Zeiten waren. Der Geograph bezeichnet sie nach ihrer Beziehung zu den topographischen Eintheilungen; endlich beschränkt der Philosoph, der die Natur so, wie sie ist, betrachtet, und nicht so wie sie gewesen ist, oder werden kann, seine Definition auf den Gegenstand selbst, und nicht auf sein Verhältniß zur Kunst und zu andern Beziehungen. Bis man einmal genauere Definitionen über die Worte Bach, Fluß u. s. w. besitzt, glauben wir sie am leichtesten durch die Charaktere unterscheiden zu können, welche das Volumen des Wassers und die Länge des Verlaufs an die Hand giebt.

Die Bäche bestehen aus Wasser von Quellen, Gletschern oder Waldströme. Sie haben ein nicht sehr beträchtliches Volumen, einen Lauf von mittelmässiger Ausdehnung, und geringem Abhang. Zu diesen Charaktern füge die Ingenieurs hinzu, daß sie weder zur Schiffarth noch zum Holzflössen dienen. Nichts destoweniger sind sie für den Ackerbau von großem Nutzen und ebenso in der häuslichen Oekonomie und in den Künsten, indem sie zu allen möglichen Hüttenarbeiten einen Hebel von ebenso energischer als unveränderlicher Kraft darbieten.

Die Waldströme.

Die Waldströme bieten drey Charaktere dar; erstens einen Lauf von geringer Ausdehnung, aber immer schnell, mit oder ohne Wasserfälle; zweytens, schnelle Anschwellungen, die ebenso schnell wieder sinken, und denen sehr

oft eine völlige Austrocknung folgt; drittens die ausserordentliche Ausdehnung, die sie bei ihrer Ankunft auf Ebenen annehmen, wo sie beträchtliche Massen von Erde oder von Steinen, die sie von den Gebirgen abgelößt haben, anhäufen.

Es giebt noch andere Waldströme, die zu gewissen Jahreszeiten ganz troken aber immer in dem gleichen Bette laufen, wenn das Wasser der Athmosphäre sich auf die Erde ergießt.

Einige blos ephemere Waldströme irren in unbestimmten Zeiten auf der Oberfläche des Bodens. Sie sind die gefährlichsten. Die Zeit vermischt allmählig die Spuren ihrer Verheerung, deren Andenken sich noch lange Zeit in dem Gedächtniß der Augenzeugen solcher furchtbaren Catastrophen aufbewahrt.

Die Waldströme verdanken ihr Daseyn dem schnellen Schmelzen des Schnees, großen Regen, Gewittern, und zuweilen Wasserhosen, deren Erscheinung immer Unglück im Gefolge hat.

Während ihrer kurzen Dauer ziehen sie tiefe Furchen, reissen das fruchtbarste Erdreich mit sich fort, oder bedecken es mit unfruchtbarem Schutt; sie graben tiefe Schluchten in die Seitenwandungen der Berge, auf dem Abhang der Hügel, und verändern oft das Ansehen eines Landstrichs nach Verfluß von einigen Stunden. Nichts kann sie in ihrem unregelmässigen schwankenden Gang aufhalten; sie zerstören und reissen alles nieder, was sich ihnen entgegenstellt.

Flüsse und Ströme.

Die Quellen, die Bäche, und die Waldströme vereinigen sich in ein gemeinschaftliches Becken, in einem großen Thale, wo ihre nun gemischten Gewässer in Einem Kanal ablaufen. Dieser nimmt den Namen Fluß an, wenn der Lauf der Gewässer regelmässig und beständig ist, wenn ihr Volumen so groß ist, daß es zum Holzflössen und zum Tragen von Fahrzeugen dient.

Das Becken eines Flusses mündet sich fast immer in ein noch größeres Becken, wohin sich auch noch andere Flüsse münden. Diese geben alsdann zur Entstehung eines noch größern Flusses Veranlassung, oder eines Stroms, der seine ungeheure Wassermasse endlich durch eine große Mündung in das Meer ergießt: ein Tribut, den die Erde dem Ocean bezahlt.

Hydrographisches Becken.

Den Namen hydrographisches Becken giebt man dem Verein von Thälern, welche die Gewässer der Bäche, der Waldströme, der Flüsse der höhern Gegenden in das Bett eines Stroms ergießen. Man kann es einem Baume vergleichen, dessen verlängerter Stamm durch ein Hauptthal gebildet ist, und dessen zahlreiche Verästungen Seiten- und sekundäre Thäler bilden. Die auf den äussersten Theilen und über die ganze Oberfläche dieses Circulationssystems verbreitete Quellen gleichen kleinen Gefässen und den Blättern der Pflanzen, welche die zum Daseyn der Geschöpfe unentbehrliche Flüssigkeiten ausarbeiten und durch unend-

lich vervielfachte Kanäle die zu ihrem Wachsthum nöthige Flüssigkeit von den Enden nach dem Mittelpunkt bringen.

Die große Strecke der hydrographischen Becken mußte in jener frühern Epoche, nahe bey den letzten Revolutionen des Erdballs, wo die höhern Landstriche anfingen, aus dem Schooße des allgemeinen Oceans hervorzutauchen, der die Erde bedeckt hatte, ganz durch Wasserströme ausgefüllt seyn. Die Form der Thäler, die Ablössungen und Anschwemmungen, die sie zeigen, beweisen dieß auf die offenbarste Weise.

Zwey oder mehrere hydrographische Becken nähern sich zuweilen an ihrem Ursprung ausnehmend, sie entfernen sich in dem Maß, als sie gegen ihre Mündung ziehen. Sie sind fast immer isolirt, d. h. man kann unmöglich von dem einen in das andere mittelst Flüsse, oder anderer natürlicher Kanäle gelangen. Die Beispiele vom Gegentheil sind sehr selten; das merkwürdigste liefert der Cassiquiari, der den Oronoko mit dem Amazonenstrom vereinigt.

Hydrographische Massen.

Man nennt **hydrographische Massen** Gebirgsketten, oder hohe Plattebenen, welche die Gewässer in mehrere hydrographische Becken liefern.

Das Studium dieser hervorspringenden Massen unseres Erdballs ist für den Geographen unentbehrlich, der Gränzen eines Reichs ziehen soll, für den Geologen, der in die Mysterien der alten Erdrevolutionen eindringen will, dem Mineralogen, der die Zusammensetzung der Gebirge aus den Trümmern erkundigen will, die ihm die Gewässer zu-

führen; endlich dem Ingenieur, der die großen hydraulischen Arbeiten zu leiten hat.

Aus der Beobachtung der hydrographischen Massen kann man häufig die Epoche des Austritts der Flüsse und Ströme, die Schnelligkeit derselben, ihre Tiefe, das Wasser Volumen, seine physische Beschaffenheit, erkennen, und dadurch dem Ackerbau und dem Handel sehr wichtige Dienste leisten.

Unter den hydrographischen Massen oder Wasserscheiden, bemerken wir in Frankreich die von Langres, wo die Maas, die Mosel, die Marne, die Seine und Saone entspringen; die der Auvergne, welche der Loire, der Charente, der Allier, der Dordogne den Ursprung giebt. Die Donau der Rhein, der Po, und die Rhone fliessen von der Kette der Alpen gegen diametral entgegengesetzte Punkte. Der Senegal, der Gambia, der Rio grande, und der geheimnißvolle Niger haben ihre Quellen an den Abhängen einer und derselben Gebirgsmasse u. s. w.

Bett der Flüsse und Ströme.

Die Flüsse, Ströme und Bäche nehmen immer die niedersten Theile des Erdstrichs ein, auf dem sie fliessen. Dieß nennt man ihr Bett. Wir werden aus Gelegenheit der Thäler die Hypothesen anführen, die man zur Erklärung ihrer Bildung, und der des primitiven Betts der fliessenden Wasser aufgestellt hat. Zahllose Revolutionen haben diese Urformen umgestürzt; und jetzo wirken besondere Ursachen beständig auf diesen Theil des Bodens hin, und ändern seine Beschaffenheit und sein Ansehen.

Bei dem gegenwärtigen Zustand dieser Verhältnisse

üben die fließenden Gewässer einen beständigen und sehr mächtigen Einfluß auf den Boden, worauf sie fließen, aus; sie ändern ihre Ufer. Hier werden die Ufer erniedrigt, von den Wellen untergraben, fortgerissen; ein Pflanzer verliert auf einmal seine Erndten, und den fruchtbaren Boden, der sie hervorbrachte, während auf der entgegengesetzten Seite des Flusses ein anderer geschickterer oder glücklicherer Pflanzer täglich seine Reichthümer und die Ausdehnung seines Besitzes durch neue Ueberschwemmungen erweitert sieht, die jeder Art von Anbau fähig sind. An dieser Stelle nimmt der Fall zu, tiefer vermindert er sich. Da endlich die Gewässer in ihrem Laufe die Trümmer der Gebirge und der obern Erdschichten mit sich fortreissen, so erhöhen sie beständig den Grund, auf dem sie fließen, und erhöhen ihn zuweilen über die benachbarten Ländereien. Man kann den Fluß durch kräftige Dämme in seinem ursprünglichen Bette zurückhalten, und die Uferbewohner eine Zeitlang vor den schädlichen Wirkungen der Ueberschwemmungen und Austretungen schützen, bis eine kräftige und väterliche Regierung dem Flusse ein neues Bett gräbt, und das Land, das unter dem, über dem Haupte der Einwohner schwebenden, Gewässern begraben zu werden fürchten mußte, für immer vor Ueberschwemmungen bewahrt.

Der Fall der Flüsse und Ströme.

Der Fall der Ströme, Flüsse und Bäche ist nicht nur in ihrem ganzen Verlaufe, sondern oft in sehr kurzen Strecken grossem Wechsel unterworfen. Er richtet sich nach der geologischen Beschaffenheit des Landes. Dieser Fall

bestimmt die Gewässer von höhern Gegenden gegen niedere zu fliessen. Zuweilen ist kein Fall vorhanden, und dennoch wird die Strömung nicht auffallend aufgehalten. Dieß rührt von dem Druck her, den die Gewässer ausüben, von dem den Wassermassen durch die obern Fälle gegebenen Andrang. Man kann hier den Grundsatz aufstellen, daß die mittlere Neigung des allgemeinen Falls des Beckens die mittlere Schnelligkeit des Stroms bestimmt.

Wenn zwey Flüsse ihre Gewässer in dem gleichen Bette vereinigen, so durchlaufen sie öfters eine beträchtliche Strecke, ohne sich zu vermischen, und die Breite und Tiefe des Stroms nimmt je nach dem Volumen der vereinigten Gewässer zu. Man sieht sogar, daß diese Dimensionen, trotz der Vermehrung der Wassermasse keine Veränderung erfahren; aber der Strom wird rascher, weil er in dem Verhältniß der Masse wächst, und weil weniger Reibung stattfindet. Im Allgemeinen ist die Schnelligkeit um so größer, je beträchtlicher die Wassermasse ist. Diese Regel erleidet fast keine Ausnahme.

Ein durch Regen, Schmelzen des Schnees, oder durch ein Gewitter angeschwollener Fluß hält augenblicklich den Strom eines andern Flusses auf, und dieser scheint alsdann gegen seine Quellen aufzusteigen *); bald darauf aber häuffen sich seine Gewässer an; ihre Kraft nimmt im Verhältniß ihres Steigens zu, und wenn sie nun das vorübergehende Hinderniß ihres gewöhnlichen Laufs übersteigen, so

*) Man hat in diesem Fall schon die Mühlen verkehrt gehen gesehen.

so stürzen sie sich wie ein wilder Waldstrom, vorwärts, und mischen sich mit den Gewässern des angeschwollenen Flusses.

Wasserfälle und Cataracten.

Die fliessenden Gewässer fallen zuweilen von höhern Gegenden in niedere. Erfolgt dieser Fall bei einem Waldstrom oder bei einem Bache, so heißt er Wasserfall Cascade; wenn aber ein Fluß oder ein Strom diesen Fall bildet, so heißt es ein Wassersturz, oder eine Cataracte. Es giebt nichts majestätischeres und auffallenderes, als den Sturz eines grossen Flusses von einer etwas bedeutenden Höhe; das Geräusch, der Dampf, die rasche Bewegung betäuben die gefaßteste Einbildungskraft durch diesen Verein von Erscheinungen, von denen nichts im Stande ist, einen Begriff zu geben. Wie ganz anders verhält sich in dieser Beziehung eine Cascade! Bei dieser fällt das Wasser von der Höhe eines Abhangs in den tiefen Raum; anfänglich stellt es sich als ein Silberband dar, welches sich an der Wandung des Bergs ausbreitet; bald darauf wird es kleiner, und verliert sich endlich in Dämpfe und feuchte Nebel. Wenn die Sonnenstrahlen auf letzteren spielen, so stellen sie sich als funkelnde Diamanten, als bewegliche und wellenförmige Regenbogen dar, mit denen ein sanfter Zephir nach Laune schaukelt.

Erst seit dem Ende des letzten Jahrhunderts kennt man die Höhe der Cascaden und der Cataracten genauer; man hat sie sehr oft übertrieben, zuweilen aber hat man sie auch zu nieder dargestellt. Die neuern Gelehrten haben

sie vermöge der Trigonometrie und des Barometers nach der Wahrheit bestimmt.

Die Cascaden und Cataracten verlieren täglich von ihrer Höhe durch Zusammensturz und Ausspühlung der obern Ränder, oder durch Erhöhung des untern Bodens. Sie mußten vor alten Zeiten zahlreicher und höher gewesen seyn. Sie erniedrigen sich täglich durch die Kraft der Zeit, die alles nivellirt; diese wirkt auf sie wie auf andere Gegenstände der Erdkugel, und in spärtern Jahrhunderten wird man vielleicht die Cataracten des Nils und des Ganges *), den Fall des Niagara, den Rheinfall, die Cascaden von Tenquedama, von Gavernies u. s. w. für poetische Erdichtungen ansehen.

Wenn der Boden einen stark geneigten Fall zeigt, statt einer vertikal abgeschnittenen Felsenwandung, so bildet sich dadurch eine längere oder kürzere Strecke, wo das Wasser so schnell strömt, daß es den Fahrzeugen nicht möglich wird, darauf zurückzufahren.

Solche Stellen zeigen große Verschiedenheiten in ihrem Fall, und schliessen sich von der einen Seite durch manche Uebergänge an die Cataracten, von andern an die Strömung der Flüsse und Ströme an. Wenn in einem solchen Fall das Wasser durch hohe Ufer gespannt ist, so wird der Strom desselben so rasch, daß es im Stande ist, eine lange Strecke hindurch die schwersten Körper zu tragen,

*) Der Nil und der Ganges zeigen selbst in der Regenzeit nur einen mittelmässigen Fall. S. Denon's Reisen in Egypten u. s. w.

ohne daß sie untersänken. Man bemerkt diese Erscheinung hauptsächlich, wenn Flüsse durch grosse Gebirgsketten ziehen, oder wenn sie von hohen Plattebenen der Continente sich herabsenken. Der St. Lorenzostrom, der Potomac, der Delaware in Amerika; der Indus, der Bouranpouter in Indien, der Nil, der Senegal in Afrika u. s. w. bieten zahlreiche Belege dazu dar.

Nicht immer unterbrechen aber solche Stellen die Schiffart. Wenn man auch unmöglich zurückfahren kann, so kann man doch zuweilen herunterfahren. Der Wilde in seinem Kahn von Baumrinde, der Creole in einer zierlichen und leichten Schalupe, der Kaufmann in seiner mit landwirthschaften Erzeugnissen, oder mit Produkten des Kunstfleisses beladenen Barke durchschifft furchtlos diesen Schlund, der ihn zu verschlingen droht; und betrachtet mit Gleichgültigkeit die Wirbel und die Blitzesschnelle des Stroms, die für den fremden Reisenden so furchtbar sind.

Austreten der Flüsse.

Die fliessenden Gewässer schwellen aus vielfachen oft schwer zu bestimmenden Ursachen an, und werden wieder klein. Wenn sie bei dem Anschwellen über ihr gewöhnliches Bett ausströmen, so heißt man dieß ein **Austreten** derselben.

Dieses Austreten ist bei mehreren Flüssen und Strömen periodisch, bei andern aber großentheils wandelbar.

Die Priester von Egypten, die uns so große Denkmäler ihrer Macht hinterlassen haben, beteten den Nil, diesen geheimnißvollen Fluß ihres fruchtbaren Thals als

eine Gottheit an; sie sagten dem Pöbel, daß sein Austreten, oder sein periodisches Anschwellen, die Quelle des Ueberflusses und des Wohlstands, die einzige Ursache der Fruchtbarkeit des Bodens, ein unschätzbares wohlthätiges Geschenk der Gottheit wären. Bei ihren Einweihungen enthüllten sie das Geheimniß, und machten den Neuaufgenommenen mit den großen Erscheinungen der Natur bekannt. Hätte sich die Einsicht in die geschriebene Hyeroglipkik derselben unter den Menschen fortgepflanzt, so würde man das regelmässige Anschwellen des egyptischen Flusses nicht 20 Jahrhunderte hindurch als eine Erscheinung, einzig in ihrer Art, und unerklärlich betrachtet haben; die Quelle derselben würde bekannt gewesen seyn, oder man würde nicht aufgehört haben, sie zu untersuchen. Viele Flüsse zeigen, ebenso wie der Nil, ein periodisches Anschwellen, entweder ein jährliches, oder ein halbjährliches.

Die neuern Physiker und Naturforscher haben, bei Erforschung der Oberfläche des Erdballs, bey sorgfältiger Untersuchung der athmosphärischen Erscheinungen und ihrer Beziehungen zu der Erde, bewiesen, daß in diesen periodischen Anschwellungen nichts ausserordentliches liegt, und daß sie bey allen Flüssen stattfinde, deren Quellen und hydrographische Becken sich innerhalb der beiden Wendekreise, oder in ihrer Nähe befinden.

Man schreibt diese Anschwellungen dem häufigen Regen zu, der mehrere Monate hindurch fast unaufhörlich, in den Aequatorialgegenden, bald in der einen, bald in der andern Hemisphäre, fällt. Diese Regen, die aus dem Einfluß entspringen, welche die Sonne auf unsern Pla-

neten ausübt, sind ebenso regelmässig, als die Bewegungen der Himmelskörper; sie fangen in einem bestimmten Zeitpunkte an, und endigen sich ebenso.

Die Flüsse und Ströme der kalten oder gemässigten Zonen erfahren unregelmässige und abwechselnde Anschwellungen. Sie können weder die Periodicität noch die Regelmässigkeit derjenigen Flüsse beobachten, welche die heisse Zone durchströmen, weil ihr Austreten von Regen, Gewittern, Schmelzen des Schnees u. s. w. abhängt. Sie bringen öfters große Verheerungen hervor. Solche Gewässer stürzen öfters durch ihre Masse und ihren schnellen Strom die festesten Gebäude um, sie reissen die Hütte des Armen mit den unglücklichen Bewohnern fort, und machen die fruchtbarsten Felder zu einer Oede. Endlich zerstören und reissen sie öfters die Feldfrüchte, kurz vor der Erndte aus, und man hat noch von Glück zu sagen, wenn keine verheerende Menschen- und Thierseuchen darauf folgen. Der Bewohner der Tropen segnet den Himmel in der Epoche des periodischen Austretens seiner Flüsse; der Bewohner gemässigter Zonen sieht ihre Erscheinung mit Schrecken, und betrachtet sie als eine der grösten Plagen für die Menschheit.

Mündung der Flüsse und Ströme.

Man nennt Mündung eines Flusses oder eines Stroms den Punkt, wo diese sich entweder mit einer größern Wassermasse, oder einem größern Strom, oder aber mit dem Meere verbinden. Die Erscheinungen, welche diese Mündungen darbieten, sind großentheils bekannt.

Dennoch giebt es immer, selbst sonst aufgeklärte Menschen, die, von einem blinden Vorurtheile geleitet, fortwährend glauben, daß diese Erscheinungen nicht stattfinden, niemals statt gefunden haben; und daß sich die Dinge immer in dem gleichen Zustande befunden hätten, und daß jede Bemühung, dieses Geheimniß zu ergründen, unnütz sey. Wir wollen daher die Sache durch Beispiele und Thatsachen zu erläutern suchen, da bloße Behauptungen immer wieder durch andere Behauptungen niedergeschlagen werden können.

Das Wasser der Flüsse scheint sich nicht unmittelbar mit den Gewässern des Oceans zu mischen; der Augenschein ist zuweilen der Annahme einer solchen Mischung so sehr entgegen, daß berühmte Männer die Wirkung des Meeres mit der eines beweglichen Damms verglichen haben, welchen Ebbe und Fluth in dem Flußbett auf und ableitet. Ihrer Hypothese zufolge verzehrt die Verdampfung das aus dem Innern der Länder herabströmende Gewässer. Auch schreiben sie dem Meere den salzigen Geschmack zu, den man am Flußwasser in einer grossen Entfernung von der Mündung empfindet, und der in dem Maß abnimmt, als man sich von der Küste in das Innere des Landes entfernt.

Mehrere Flüsse, z. B. der Maragnon, der Orinocco u. s. w. mischen beständig ihr Wasser mit dem des Oceans auf eine nicht zu bezweifelnde Art. Die Vermischung der andern läßt sich bloß durch den Einfluß beweisen, den die süssen Wasser auf Seepflanzen und Seethiere in einer ziemlichen Entfernung von der Mündung der Flüsse und

Ströme ausüben. Diese Entfernung richtet sich nach den Strömen, und der Tiefe des Meeres, und nach der Menge Wassers, die aus dem Innern der Länder herabströmt.

Die Gewässer reissen häufig angebauten Boden, durch den sie fliessen, mit sich fort. An dem Punkte angelangt, wo sie sich mit dem Ocean verbinden, scheinen sie ihre Natur zu ändern, und gewisse Eigenschaften zu verlieren, während sie andere dafür gewinnen. Hier setzen die süssen Wasser vollends die erdigen Theile ab, die sie mit sich genommen hatten. Die voluminösesten und schwersten dieser Theilchen setzen sich zuerst nieder; sie bilden, unermeßliche Bänke von beweglichem Sande; die leichtesten und kleinsten werden in das Innerste des Flusses zurückgetragen, und der Zwischenraum zwischen diesen zwey Punkten ist durch die Theilchen von mittlerer Größe angefüllt. Die Gränzen dieser dreyerley Arten von Erdreich mischen sich, und gehen in einander über, je nach der Form und Stärke der Wellen und ihrer Richtung.

Das Meer saugt einige von den Substanzen auf, welche die Flüsse mit sich herunterführen; es scheint nur diejenigen Stoffe an seine Ufer auszuwerfen, deren Natur es nicht verändern kann; dahin gehören die Sandbänke, der Thon und Schlamm der Flußmündungen, die so oft die benachbarten Seehäfen verschütten, und Dünen oder Hügel beweglichen Sands anlegen; diese müssen als ein Produkt der süssen Gewässer betrachtet werden, das von dem Meere ausgeworfen, und durch den Einfluß des gesalzenen Wassers verändert wurde.

Diese Absätze vereinigen sich zuweilen durch die Wirkung der Wellen, und vermischen sich mit dem durch den Fluß herbeygeführten Schlamm in eine einzige Masse, die in das Meer hineindringt, den Lauf des Flusses verlängert, ihn in mehrere Kanäle abtheilt, und auf diese Art das Gebiet der Erde auf Kosten des Meeres vergrößert. Diese Absätze bilden an der Mündung der Flüße beträchtliche Landstriche, neue Inseln von der gröſten Fruchtbarkeit. Das Delta in Egypten, Holland, Venedig, und die Landstriche an der Mündung des Po, der Rhone, des Ganges, des Missisipi, bieten hiezu zahlreiche und denkwürdige Beispiele dar.

Die mehr oder weniger beweglichen Sandbänke setzen sich an der Mündung der Flüsse ab; sie halten für den Augenblick die Strömung der Gewässer auf, oder ändern die Richtung derselben; häufig bilden sie unter dem Meere einen hohen Hügel, dessen Spitze zur Ebbezeit beinahe zu Gesicht kommt. Indessen müssen die Schiffe doch darüber, um in den Fluß eiuzudringen; dieß geschieht gewöhnlich mit Hülfe eines geschickten Lotsen. Da zur Zeit der Anschwellung die höchsten Gewässer sehr an Kraft und Schnelligkeit zunehmen, so graben sie eine große Oeffnung in diese Sandbank, oder stürtzen auch das ganze ihnen entgegenstehende Hinderniß zusammen. Wenn die Mündung sehr weit ist, so ist sie häufig fast ganz mit grossen Sandmassen angefüllt, die mit tiefen Furchen durchzogen sind, deren Tiefe und Richtung sich übrigens täglich verändert, vorzüglich zur Zeit der Syzigien. Diese Absätze, wovon einige beweglich, andere unbeweglich sind, und nur durch

ihre Erhöhung wechseln, sind unter dem Namen Sandbänke bekannt.

Die Sandbänke sind nicht immer an der Mündung der Flüsse vorhanden; einige, wie die Donau und die Rhone in Europa, der Orinocco und der Marragnon in Amerika u. s. w. dringen in eine große Entfernung in dem Meere vor, ohne ihr Gewässer mit dem des Oceans zu vermischen; ihre Mündung kann zu jeder Zeit die größten Schiffe aufnehmen.

Die Loire, die Elbe, der Rio de la Plata, und einige andere Flüsse der beiden Welten bieten nichts merkwürdiges dar; ihre Gewässer mischen und verbinden sich mit denen des Oceans, ohne irgend eine eigenthümliche Erscheinung zu zeigen. Im Allgemeinen scheinen die meisten Flüsse, mit schnellem Lauf und mit nach Osten gerichteter Mündung, keine solche Sandbänke daselbst zu haben. Die Bank von Terre-Neuve kann als die Sandbank des Gulph-Stream oder des Seestroms angesehen werden.

Eine große Anzahl von Flüssen zeigt an ihrer Mündung zu gewissen Jahreszeiten, die Erscheinung einer Welle, oder einer Wasserschichte, die aus der Oberfläche des Meers emporzusteigen scheint, und mit erstaunender Geschwindigkeit sich stromaufwärts begiebt. Diese Welle, welche auf die Körper einen mit ihrer Masse und ihrer Schnelligkeit im Verhältniß stehenden Einfluß äussert, reißt manchmal die stärksten Schiffe mit sich fort, versenkt sie, oder schleudert sie an das Ufer, und stürzt alle Hindernisse, die ihr in den Weg kommen, nieder. Nichts ist im Stande, sie aufzuhalten; sie zieht vorüber, und die

Ufer des Flusses haben nachher ein ganz anderes Ansehen als sie zuvor hatten.

Diese Welle wird an der Mündung des Ganges, der Seine, der Charente, der Orne u. s. w. Wasserdamm (Barre); an der Garonne und Dordogne Mascaret; am Amazonenfluß Pororocca, genannt. Die letztere ist die merkwürdigste.

Man hat eine Menge Hypothesen über den Ursprung dieser Wasserdämme aufgestellt; einige betrachten sie als das Resultat einer Art von Kampf zwischen den Flußgewässern und der Fluth des Meeres; andere als eine große Wasserschichte, die an der Küste ankommt, dort die zu ihrer Entwicklung nöthige Tiefe, wegen der Erhöhung des Bodens, nicht mehr antrifft, und daher schnell um so höher über das ursprüngliche Niveau emporsteigt, je beträchtlicher die Dicke und Breite derselben ist. Endlich schreiben einige Physiker diese Erscheinung einer Aufeinanderfolge kleiner Wellen zu, die von der Fluth herrühren, und zu gleicher Zeit an dem gleichen Punkte ankommen, wo sie eine einzige sehr dicke Welle bilden, indem die kleinen um so schneller vorrücken und einander folgen, als sie durch den entgegengesetzten Lauf des Flusses weniger aufgehalten werden. Diese Ansichten sind übrigens sehr hypothetisch. Folgendes kann man indessen als durch Erfahrung bewiesene Wahrheit betrachten.

1. Daß das Herankommen der Fluth an die Mündung des Flusses die Entstehung des Wasserdamms veranlaßt; 2. daß die Breite dieser Mündung und ihre schnelle

und gradweise Verschmälerung gleichfalls darauf Einfluß haben;

3. daß die Erscheinung jedesmal aufhört, wenn das Herabströmen des Flusses vermöge eines Austretens sehr rasch wird;

4. daß es zur Zeit der Syzygien an Stärke zunimmt;

5. daß diese Erscheinung wegen der Tiefe des Wassers in der Mitte des Flusses weniger auffallend, als an den Ufern ist;

6. daß endlich diese Erscheinung niemals stattfindet, wenn der Grund des Flusses oder des Stroms gleichmässig und eben ist.

Es giebt Ströme ohne Mündung, deren Gewässer sich in ödem Sande, in sumpfigem Boden verlieren, oder von den Sonnenstrahlen aufgesaugt werden; dazu liefern einige Flüsse von Afrika und Asien Beyspiele. Ihre Gewässer zeigen nicht die sonderbare Erscheinung, die zu allen Zeiten die Bewunderung der Menschen auf sich gezogen hat, nämlich die, sich im Schooße der Erde zu verlieren, und in größerer Entfernung auch in größerer Fülle und Kraft wieder hervorzuströmen.

Die Dichter des Alterthums haben die Liebesabentheuer des Alpheus und der Nymphe Arethusa besungen. In unsern Tagen strömen die Reisenden zu der Stelle, wo die Rhone verschwindet, zu der Guadiana, zu der Brücke von Veja, dem prächtigen Rockbridge, und betrachten staunend diese wunderbare Naturerscheinung *).

---

*) Die Schlucht von Souci, zwischen Bayeux und Port-en-

Seen.

Man giebt den Namen der Seen stillstehenden Wassermassen, die in abgesonderten Becken mitten im Lande vereiniget sind. Im Allgemeinen haben sie eine größere Breite, als Länge. Ihre gröste Tiefe ist in der Mitte. Obschon sie häufig mehr als 100 Meter beträgt, so ist sie doch nicht unermeßbar, ausser in einigen großen Seen, die man als Meere betrachten kann.

Diese Wassermassen werden durch verschiedene Ursachen in Bewegung gesetzt: erstens durch die Winde, und zuweilen durch eine noch unbekannte Macht, die oft augenblicklich in der ganzen Ausdehnung des Sees thätig ist. Diese sehr seltene Erscheinung bemerkt man gewöhnlich gleichzeitig mit Erdbeben. Ein andermal erheben sich die Gewässer bis an das Ufer ihres Beckens, und scheinen es überschreiten zu wollen; sie füllen es ganz an, und treten zuweilen wirklich aus. Endlich giebt es solche, die sich in unterirdischen Höhlungen verlieren, woraus sie nach einiger Zeit wieder mit größerer oder geringerer Stärke und Gewalt zurückströmen. Die letzte Art von Erscheinung setzt immer durch ihre Größe, Majestät, und durch den Schleier, der ihren Ursprung verhüllt, in Erstaunen.

Die Teiche unterscheiden sich fast nicht von den Seen. Häufig verdanken sie den Arbeiten und dem Kunstfleiß der Menschen ihr Daseyn; sie sind gewöhnlich kleiner als die Seen.

Bessin, eine kleine halbe Stunde von dem Meere, zeigt die gleiche Erscheinung nur in einem viel geringern Maasstab.

Die Sümpfe bieten ein stillstehendes seichtes Wasser dar, das zu gewissen Jahreszeiten ganz oder fast ganz verdampft, und sie troknen in ihrem Grunde fast niemals ganz aus. Sie sind im nördlichen Europa, Asien und Amerika, in der Nachbarschaft des Meers, in den niedern Ebenen beider Welten, und selbst auf den Gebirgen und auf ihren Abhängen, in Ländern, die mit alten Wäldern bedeckt sind, sehr gewöhnlich.

Man theilt die Seen in vier leicht zu unterscheidende Classen, nämlich: die ganz isolirte Seen; diejenigen die kein sichtbar zufließendes Wasser empfangen, und doch einen Ablauf haben; diejenigen, die einen Zufluß und einen Abfluß haben; endlich diejenigen, die einen Zufluß erhalten, ohne einen deutlichen Abfluß zu zeigen.

1. Classe. Die Seen dieser Art empfangen kein sichtbar zufliessendes Wasser; sie haben keinen Abfluß, und behalten fast immer die gleiche Höhe der Oberfläche. Man bemerkt sie hauptsächlich in vulkanischen Gegenden, sowohl ältern, als neuern, und in Gegenden, die Erdbeben und Einsenkungen ausgesetzt sind; sie sind im Norden des Caspischen Meers, und auf der hohen Plattebene der Tartarey sehr gewöhnlich. Einige haben süsses, andere Salzwasser; in manchen herrscht salzsaure Soda vor, in andern schwefelsaure Bittererde. Mehrere geben bei der chemischen Zerlegung die beiden Arten von Salzen. Es giebt auch solche Seen, deren Gewässer mit rein r Schwefelsäure beladen sind. Pallas erwähnt sie in seiner Sibirischen Reise, Leschenault in seiner Beschreibung der Insel Java.

Die Seen mit den regelmässigsten Umrissen gehören zu

der ersten Classe, und finden sich in den Cratern längst erloschener Vulkane.

2. Classe. Die Seen der zweyten Classe sind, wie die erstern, isolirt; kein sichtbares fliessendes Wasser strömt in ihr Becken ein; und dennoch ist es immer gefüllt, und der Ueberfluß läuft beständig an dem niedersten Punkte des Ufers ab. Sie erhalten ihren Zufluß von verborgenen Quellen, von der Infiltration von Regenwasser, dem unmerklichen Schmelzen der Gletscher und des ewigen Schnees der hohen Gebirge. Diese Seen unterscheiden sich nur durch ihre Größe von den Quellen, deren Gewässer sich in einem kleinen Behälter vereinigen. Beide stehen sehr oft an dem Ursprung hydrographischer Becken, und geben Flüssen und Strömen den Ursprung.

In mehreren Theilen von Piemont haben eifrige und kenntnißvolle Landwirthe zur Erhöhung des Ertrags ihrer Ländereien sich zur Anlegung künstlicher Seen, auf gemeinschaftliche Kosten, vereinigt, die alle Karaktere dieser zweiten Classe haben. Ich glaube aber, daß man diese trotz ihrer Größe doch eher für Teiche, als für Seen ansehen muß. Sie füllen sich den Winter über mit Regenwasser, das sie im Sommer und im Herbst auf den durch die Sonnenhitze ausgetrokneten Ländereien verbreiten. Der Reisende erstaunt, grüne und feuchte Wiesen, und herrliche Gebüsche da anzutreffen, wo er vormals nur einen öden und ausgebrannten Boden gesehen hat.

3. Classe. Die Seen dieser Classe sind die zahlreichsten; sie empfangen Quellwasser, Waldströme, Bäche und Flüsse; ihr Ueberfluß lauft durch einen einzelnen Canal

ab, der gewöhnlich den Namen des bedeutendsten Stroms erhält. Der Genfersee zeigt in dieser Beziehung ein merkwürdiges Beispiel: auch kann er noch zum Beweise dienen, daß selbst die reissendsten Flüsse diese Becken nicht durchziehen können. Sie vermischen ihr Gewässer mit dem Wasser des Sees, und setzen in seinem Schooße den Schlamm ab, den sie zur Zeit des Anschwellens und des Austretens mit sich führen. Dieser Schlamm bildet an ihrer Mündung Bänke, Ansätze oder Inseln, die im kleinen dem gleichen, was die meisten Flüsse und Ströme die sich in das Meer ergiessen, zeigen. Bei dem Austritt aus dem Becken sind die Gewässer immer rein und klar.

Die Größe der Seen bei dieser dritten Classe wechselt noch mehr, als bey den beiden erstern. Es giebt darunter so ausnehmend große, daß man sie als innere oder mittelländische Meere betrachtet; z. B. der Genfer-, der Constanzer-, der Luzerner-, der Comer-, der Ladoga-See in Europa; das schwarze Meer, das Marmora-Meer, der See Baïkal in Asien; der obere See, der Huron-, Erié-, der Ontario-See in Amerika, und viele andere weniger beträchtliche oder weniger bekannte. Man behauptet, das innere Afrika enthalte ebenso ausgedehnte Seen, wie das nördliche Amerika.

4. Classe. Diese Seen nehmen alle Arten von Zuströmungen auf, und doch sieht man keinen Ausfluß zum Abgang der Gewässer. Vormals konnten Abflußkanäle vorhanden seyn; gegenwärtig trifft man nur noch Spuren davon, und die Masse der Gewässer scheint sich eher zu vermindern, als zu vermehren. Im Allgemeinen ist die

Menge Wassers, das diese Seen aufnehmen, grösser, als diejenige, welche durch Verdampfung abgeht; der Ueberfluß muß sich daher in unterirdischen Infiltrationen verlieren. Diese Seen trifft man vorzüglich im Innern von Afrika und Asien. Auf den hohen Plattebenen dieser beiden Welttheile vorkommend, sind sie fast immer in dem grösten Theile ihres Umrisses mit hohen Gebirgen umstellt.

Das Caspische Meer ist der gröste der Seen dieser Classe, die auf der Erde viel seltener sind, als die Seen der vorigen Classen.

Die Anzahl der Seen nimmt täglich ab, weil sie sich entweder dadurch entleeren, daß sie ihre Ufer zerstören oder zusammenstürzen, oder sich durch die von den obern Gewässern herbeygeschwemmten Trümmer allmählig ausfüllen, oder endlich wegen der beständigen Abnahme des Wassers. Die Seen sind im Allgemeinen im Norden zahlreicher, als im Süden, und so auch in Gebirgsländern häufiger als in Ebenen.

Es giebt noch Seen, die man als periodische bezeichnen kann; sie bilden sich während der Regenzeit, und verschwinden einige Zeit darauf. Dahin gehört der Caër-See am Senegal, so wie die Seen Xarayes und Paria, die man auf den Karten der alten Welt bald aufgezeichnet antrifft, bald nicht.

Die Temperatur der Seen wechselt unendlich. Nach den schönen Versuchen des berühmten Saussure ist sie in einer grossen Tiefe viel niederer, als an der Oberfläche; es herrscht sogar eine auffallende Kälte darauf. Diese Erscheinung

scheinung ist derjenigen ähnlich, die Herr v. Humbold in der Nachbarschaft des Landes, der Untiefen, und der Felsenriffe bemerkt hat.

Die Seen zeigen zuweilen eigenthümliche Erscheinungen, die uns in Erstaunen versetzen; unter die hauptsächlichen gehören die Drogbänke des Genfer-Sees, die Periodicität des Cirknitzer-Sees in Crain, das Getös in dem Teich Béja in Portugal, die Winde des Sees von Boleslau in Böhmen, die Unruhe des Lomond-Sees in Schottland und des Weter-Sees in Schweden; endlich der doppelte, mehr oder minder bewegliche Grund, den mehrere dieser Becken haben.

Mineral-Wasser.

Die sogenannten Mineral-Wasser sind solche, die so viele fremde Stoffe enthalten, daß sie dadurch einen besondern Geschmack erhalten, und einen deutlichen Einfluß auf die thierische Oekonomie zeigen.

Die Substanzen, die man bis jetzt in den Mineral-Wassern gefunden hat, sind der Sauerstoff, der Stickstoff, die Kohlensäure, der Schwefelwasserstoff, die Boraxsäure, die schweflige Säure, die Kieselerde, die Soda, die Sulfate der Soda, des Ammonium, der Kalkerde, der Bitter-Erde, der Thonerde, der Potasche, des Eisens, des Kupfers;

Die Nitrate der Potasche, der Kalkerde, der Bittererde.

Die Muriate der Potasche, der Soda, des Ammonium, der Kalkerde, der Bittererde, der Thonerde, der Schwer-Erde, des Braunsteins;

Die Carbonate der Potasche, der Soda, der Bittererde, der Kalkerde, des Ammonium, des Eisens;

Die Hydrosulfure der Soda, der Kalkerde;

Die basischen Borate der Soda;

Pflanzen- und thierische Stoffe in kleiner Quantität.

Diese Substanzen könnten nicht in Einem Mineral-Wasser zusammen vorhanden seyn, indem sich mehrere darunter gegenseitig zersetzen. Das gleiche Wasser enthält selten mehr als 8 Bestandtheile, die fast immer in gleicher Quantität beisammen sind.

Unter den in die Zusammensetzung eines Mineral-Wasser eingehenden Substanzen giebt es solche, die entweder vermöge ihres Ueberflusses, oder vielmehr vermöge ihrer energischen Einwirkung auf die thierische Oekonomie den grösten Einfluß auf die Eigenschaften haben, welche dieses Wasser besitzt. Man hat aus diesem Gesichtspunkt die Mineralwasser in vier Classen abgetheilt.

Hepatische- oder Schwefel-Wasser;

Säuerliche- oder gashaltige Wasser;

Eisenhaltige-Wasser;

Salinische-Wasser.

Schon dem Grundsatze dieser Classification zufolge ist klar, daß es gemischte Classen geben muß.

In den chemischen Werken, u. s. w. findet man sehr umständliche Verzeichnisse über die Mineral-Wasser.

Giftige Mineral-Wasser.

Diese Wasser halten Arsenik oder Quecksilbersalze oder Dämpfe aufgelößt. So wie man solche Quellen entdeckt,

so sucht man auch gleich, sie auszufüllen; und man wird sie auch in civilisirten Ländern bald blos noch durch die Beschreibung von Reisenden und Naturforschern des Mittelalters erkennen.

Metallische Mineral-Wasser.

Man muß die Metalltragenden Wasser von den metallischen unterscheiden; bei den erstern werden die von der Gangart abgerissenen metallischen Theilchen durch das Wasser fortgeführt, aber jedesmal wieder abgesetzt, so wie der Strom schwach wird; bei der zweiten findet hingegen eine vollkommene Auflösung statt. Dahin gehören die Cämentations-Wasser, und die meisten der Wasser, woraus man Silber, Gold, Bley, Zinn u. s. w. gewinnt.

Kieselerdige Wasser.

Es giebt Wasser, welche Kieselerde aufgelößt enthalten. Diese ins unendliche vertheilten kieselerdigen Stofftheilchen durchdringen die organischen Körper, setzen sich Stofftheilchenweise in ihrem Innern ab, in der gleichen Ordnung wie die Stofftheilchen der Körper, und nehmen durch einen Proceß, den wir weder erklären noch begreifen können, die gleichen Farbenübergänge an. Die kieselerdigen oder versteinernden Gewässer sind selten auf der Erde.

Inkrustirende Mineralwasser.

Die inkrustirenden Mineralwasser sind viel häufiger, als die petrificirenden, mit denen man sie häufiger verwechselt. Sie umhüllen die Körper mit einem kalkartigen Ab-

saß, den sie aufgelößt enthielten, und den sie beständig auf alles, was ihrer Einwirkung ausgesetzt ist, absetzen.

Temperatur der Mineralwasser.

Die Temperatur der Mineralwasser wechselt von der des schmelzenden Eises bis zu der des kochenden Wassers, und darüber. Wenn ihre beständige Wärme auffallend größer, als die der Athmosphäre ist, so erhalten sie den Zunamen Heiße- oder Thermal-Wasser, um sie von den andern zu unterscheiden.

Die heißen Wasser sind nicht immer Mineralwasser; es giebt äusserst reine, deren mittlere Temperatur über 70 Grade (R.) steigt. Sowohl die einen als die andern sind in den verschiedenen Welttheilen, im Innern der Länder, wie am Seeufer, in vulkanischen Gegenden, wie in solchen verbreitet, die niemals den Einfluß unterirdischer Feuer erfahren haben. Dieses durch seine Beständigkeit und Gleichförmigkeit ausgezeichnete Phänomen wurde lange Zeit der Wirkung der Vulkane, der Zersetzung der Eisenkiese u. s. w. zugeschrieben. Neuerlich ist man der Meinung, daß es von der Innern Wärme der Erdkugel herrühre, die in dem Maß zunimmt, als man sich dem Mittelpunkte der Erde nähert, und deren Daseyn beinahe erwiesen ist. Man erklärt daraus die Ursache der Temperatur der heissen Quellen, ihrer Unveränderlichkeit seit so vielen Jahrhunderten, sowohl in Beziehung auf den Grad der Wärme einer jeden derselben, als in Beziehung auf die sie bezeichnende Eigenschaften. Letztere rühren ohne

Zweifel von der Beschaffenheit des Bodens, den sie auf ihrem Wege bis zur Oberfläche der Erde durchziehen.

Frankreich, Spanien, Italien, Deutschland und England haben eine ausserordentliche Menge von Mineral-Quellen verschiedener Beschaffenheit. Sie werden in vielen Krankheiten gebraucht und besucht; doch erfordert öfters die Eigenthümlichkeit der Krankheitsform eine weite Reise, um zu der zweckmässigen Quelle zu gelangen. Durch die neuere Chemie und die unermeßlichen Fortschritte, die sie mitten in politischen Stürmen und Revolutionen gemacht hat, ist es aber gelungen, die Mineralwasser, sowohl in ihrer Zusammensetzung als in ihrer Wirkung auf die thierische Oekonomie vollkommen nachzuahmen; und gegenwärtig giebt es, selbst in kleinern Städten, öffentliche Anstalten, wo die Soldaten das Wasser finden, das für ihre ruhmvolle Wunden so zuträglich ist; wo melancholische Naturen durch das Trinken der künstlichen Wasser von Vichi und Plombières ihre Heiterkeit wieder bekommen, und wo die unglücklichen Schwindsüchtigen ihre Athmungs-Organe durch die Wasser von Cauterets wieder herzustellen hoffen.

Der Ocean.

Der Ocean ist jene unermeßliche Wasserstrecke, welche die Continente und die Inseln umgiebt; er bedeckt mit seinen Wellen mehr als zwey Drittheile der festen Masse des Erdballs. Seine Ausdünstungen erfrischen und befeuchten die Athmosphäre; sie verdichten sich darin in Wolken, welche durch die Winde in das Innere der Län-

der getragen werden, und dort in flüssigen Tropfen niederfallen, die fliessenden Wasser bilden, welche durch tausenderley Mündungen in den Schooß zurückkehren, wo sie ihren Ursprung genommen haben, um sich dort von neuem zu verdampfen. Dieß ist ein wahrer Kreislauf, und von seinem Daseyn hängt auch das Daseyn der Geschöpfe ab, welche diese Welt bewohnen.

Einige Philosophen stellen den Saz auf, daß der Ocean die Wiege des Menschengeschlechts gewesen sey; mitten in dem flüssigen Elemente entwickelte sich in der trägen Materie das organische Leben, und das, durch den Willen des höchsten Wesens, belebte Stofftheilchen nahm allmählig, im Laufe der Zeit, unter Mitwirkung verschiedener Umstände und Verhältnisse, die tausend und wieder tausend Modifikationen der Formen an, die wir in der Bildung der organischen Geschöpfe erblicken. Auch behauptet man noch, der Ocean sey eine große Werkstätte, wo die Natur unaufhörlich eine Menge Substanzen zersetze und wieder zusammensetze, um ihre Wirkung zu verändern oder zu modificiren. Diese blos hypothetische Definitionen fanden indessen bey den neuern Naturforschern keine Aufnahme.

Der Ocean scheint die Bestimmung zu haben, die Mittheilungen der Völker unter einander zu erleichtern, und der Ursprung der Schiffart ist ebenso alt, als das Zusammentreten der Menschen in eine Gesellschaft. Vielleicht war der erste Mensch auch der erste Schiffer. Wie dem aber auch sey, so hat die Schiffart seit der Zeit, wo der Mensch sich zum erstenmale auf die Oberfläche der Meere

wagte, die grösten Fortschritte gemacht. Mit Hülfe der Magnetnadel und der mathematischen Astronomie näherten sich die grösten Entfernungen; die entferntesten Nationen wurden Verbündete und Nachbarn. Indem die Marine dem Handel die Bahn eröffnete, hat sie zugleich den Trieb des Kunstfleisses aufgeregt; sie hat das Gebiet unserer Bedürfnisse und unserer Genüsse erweitert; endlich kann dasjenige Volk, das durch die Zahl und Stärke seiner Schiffe eine tyrannische Herrschaft auf den Meeren des Erdballs ausübt, sich zugleich auch als den Gebieter des Welthandels betrachten. Die alte und neuere Geschichte beweist die Wahrheit dieser Behauptung.

Tiefe des Oceans.

Wenn man die auf der Erde zerstreuten Gewässer, in welchem Zustande sie sich auch befinden möchten, vereinigt denkt, so würde man daraus eine Kugel von etwa 60 Meilen im Durchmesser bilden können. Wären diese Gewässer gleichförmig auf der festen Oberfläche unseres Planeten, diesen als ganz eben angenommen, verbreitet, so würden sie dieselbe mit einer ohngefähr 600 Fuß dicken Schichte bedecken. Daraus geht nun leicht die Ueberzeugung hervor, daß das Meer bey seiner großen Ausdehnung keine beträchtliche Tiefe haben kann, und daß diese Tiefe im Verhältniß zu dem Durchmesser unserer Erdkugel sehr unbedeutend ist.

Man hat die Tiefe des Meers lange Zeit als unberechenbar betrachtet, man nannte sie unermeßlich. Allerdings ist sie im Verhältniß zu uns sehr groß, und durch unsere noch so vervollkommnete Apparate mechanisch un-

meßbar. Obschon aber die Ausdehnung der Seeregionen, deren Tiefe man noch nicht ergründen konnte, sehr groß ist, so darf man doch daraus noch nicht den Schluß ziehen, daß dieser Grund gar nicht vorhanden sey. Die neuere Astronomie hat uns unter Beihülfe der großen Gesetze der Schwere dieses Geheimniß enthüllt, und Herr v. Laplace hat aus dem Einfluß des Monds und der Sonne auf unsern Planeten bewiesen, daß die mittlere Tiefe des Meers nicht über 6000 Meter (ohngefähr 4000 Toisen) betragen könne. Demnach erheben sich die höchsten Berge über die Meeresfläche in gleicher Entfernung, wie die Abgründe des Oceans sich in das Innere der Erde versenken. Vor den letzten Revolutionen des Erdballs, selbst noch vor der Zeit, wo die Geschichte Kunde liefert, mußten die Berge höher, und die Abgründe tiefer gewesen seyn; die Zeit aber, die alles nivellirt, wirkt auf die großen Massen, wie auf die kleinen; die Gipfel der Berge werden täglich niedriger, und ihre von den Strömen fortgerissene Trümmer füllen den Meeresgrund auf, verlängern die Ufer, und bilden neue Inseln.

In der Nähe niederer Küsten mit sanftem Fall nimmt die Meerestiefe allmählig zu, und die Sonde zeigt den Grund viel früher, als man noch das Land erblicken kann. Hingegen ist die Meerestiefe in der Nähe von Gebirgen, von steilen und abhängigen Küsten, in den Betten beständiger und regelmässiger Ströme, so wie um Madreporen-Inseln, ohne allmähligen Uebergang, in plözlicher Senkung vorhanden.

Beschaffenheit und Form des Meeresgrunds.

Der Meeresgrund bietet in seiner Ausdehnung dieselben Formen, Ungleichheiten, und Abwechselungen, wie unsere Continente dar; er ist durch Gebirgs-Massen und Ketten abgetheilt; ihre über den Wellen hervorragenden Gipfel bilden zahlreiche, größere oder kleinere Inseln. Hier durchwogen die Wellen eine große Ebene nach allen Richtungen; dort bemerkt man Hügel und Thäler, Untiefen und Abgründe, sowohl durch den Einfluß auf die Wellen und Strömungen, als durch die Gefahren für Schiffer.

Der Meeresgrund, in Rücksicht auf die Beschaffenheit des Bodens betrachtet, bietet dem Geologen die gleichen Formationen dar, wie die feste Oberfläche des Erdballs, die dem unmittelbaren Einfluß des Sonnenlichts ausgesetzt ist. Vormals war diese Oberfläche großentheils mit den Gewässern eines unbekannten Oceans bedeckt, der viele Aehnlichkeit mit dem uns gegenwärtig umgebenden hatte, und sich vielleicht blos durch eine viel höhere Temperatur unterschied. Wie unser Ocean war er von organisirten Geschöpfen bevölkert, deren Skelette oder Hüllen, die häufig vollkommen erhalten, und in ungeheuren Massen in parallelen Lagern vereinigt sind, auf ein langes und friedliches Daseyn in einem wenig bewegten Ocean hindeuten. Damals, wie gegenwärtig, bildeten Seepflanzen Wiesen oder Wälder von großer Ausdehnung; Fische, Polypen, Weichthiere belebten sie durch ihre Spiele und ihre Bewegungen; sie fanden im Schooße dieser Gewächse

einen Ueberfluß von Nahrung, eine Zuflucht gegen die Gefräſſigkeit ihrer Feinde, eine Schutz gegen Stürme und Gewitter. Seit jener Epoche iſt keine weitere Veränderung mehr vor ſich gegangen, deren Alter nicht beſtimmt werden könnte, und man ſieht noch gegenwärtig, wie in den alten Zeiten, Pflanzen und Thiere, mit ihren zahlreichen Colonien, die ganze Maſſe des gegenwärtigen Oceans bevölkern. Mehrere dieſer Thiere können den Meeresgrund nicht verlaſſen, während andere, ähnlich den leichten Luftbewohnern, in den höhern Regionen des Waſſers umherfliegen, ſich nach allen Richtungen emporſchwingen, und ihren langen Ausflügen keine Gränzen ſetzen; endlich giebt es unter dieſen Thieren ſolche von ſo beſonderer Beſchaffenheit, daß ſie wie die Pflanzen beſtändig mit Blumen und Früchten beladen, zu vegetiren ſcheinen.

Bitterkeit und Salzigkeit des Oceans.

Die Gewäſſer des Oceans haben einen ihnen eigenthümlichen bittern, ſalzigen, und Eckel erregenden Geſchmack. Die alten Chemiker hatten ſie zerſetzt; da ſie aber die gasartigen Produkte nicht in Berechnung nahmen, und ſie mit der Luft verwechſelten, ſo waren ihre Analyſen irrig und unvollſtändig. Die neuern Chemiker haben dieſe Arbeit mehrmals von neuem vorgenommen; ſie haben See-Waſſer von ſehr von einander entfernten Breiten, ſo wie von verſchiedenen Tiefen genommen, zerſetzt. Sie fanden in dem Seewaſſer Muriate und Sulfate der Soda, der Bittererde und der Kalkerde, Carbonate der Kalkerde und der Bittererde, einige Atomen Eiſenoxid, ſo wie eine kleine

Quantität nicht verbundener oder freyer Kohlensäure und Salzsäure, die erste im Wasser, die zweyte an der Oberfläche desselben.

Die Substanzen, welche in die Zusammensetzung des Meerwassers eingehen, nehmen in Quantität von den Polen aus gegen den Aequator zu. Diese Quantität vermindert sich in der Nachbarschaft der Vulkane, bei der Mündung der Flüsse in der Nähe der Süßwasser-Quellen und des Polareises; sie ist nach den Himmelsstrichen, Jahreszeiten, der Temperatur, der Richtung der Strömungen, dem Augenblick der Ebbe und Fluth und der Regen, verschieden.

Man kann die Menge der in dem Meere enthaltenen Salzsubstanzen mittelst der Abdampfung, durch den Areometer, oder durch ein angefeuchtetes Tuch, das man trokknen läßt, und das man vor und nach jeder Operation genau wägt, erkundigen. Das Seewasser enthält im Durchschnitt an Gewicht $\frac{1}{7}$ bis zu $\frac{1}{60}$ dieser verschiedenen Salze. Das Wasser des todten Meers enthält beinahe $\frac{1}{4}$ derselben.

Wir haben oben gesagt, das Meerwasser sey gesalzen, bitter, und Eckel erregend; das von der Oberfläche besitzt die beiden letztern Eigenschaften in einem hervorstechenden Grade. Die Bitterkeit vermindert sich mit Zunahme der Tiefe; bei 60, 80, 100 Faden und darüber, je nach der Breite, den Strömungen oder den Winden, ist das Wasser blos noch gesalzen, und giebt bey der Analyse nur salzsaure Soda oder Kochsalz. Die Menge der letztern Substanz, in Rücksicht auf das Gewicht des Wassers, ist fast immer die gleiche, ob man das Wasser von großer Tiefe, oder

von der Oberfläche nimmt. Indessen giebt es doch gewisse Umstände, wo sich dieser Grundsatz nicht genau bewährt. So scheint das Meer in der Offenen-See gesalzener als nahe an den Küsten; ferner da wo die Tiefe beträchtlich ist, in höhrem Grade als da wo Untiefen sind, sowie in der nördlichen Hemisphäre mehr als in der südlichen gesalzen zu seyn.

Die innern Meere, mit Ausnahme des eigentlich sogenannten mittelländischen Meeres, sind weniger gesalzen, als der Ocean.

In der Meerenge von Gibraltar hat man beobachtet, daß der untere Gegenstrom gesalzener, als der obere zu seyn schien; ebenso ist es bey den Dardanellen.

Wenn man die verschiedenen Analysen des Meerwassers mit einander vergleicht, so wird man finden, daß die gröste Annäherung zu seiner wahren Zusammensetzung, sowohl in Beziehung auf seine Elemente, als auf das Verhältniß derselben untereinander, folgendes ist:

Muriat der Soda	2,180
— der Bittererde	0,486
— der Kalkerde	0,078
Sulfat der Soda	0,350
	3,094

Marsigli sah die Bitterkeit des Seewassers als eine Wirkung der Zersetzung der Steinkohlen, und Hales — der Auflösung des Petroleum an; Demarchy hielt sie für ein Produkt der Zersetzung organischer Körper, die sich im Meere nähren; endlich schrieben Macquer und andere neuern Chemiker diese Bitterkeit den Salzen mit bittererdiger Basis

zu, die sich in so großer Menge im Seewasser finden, ohne übrigens ihren Ursprung angeben zu können.

Die klebrige Materie, welche das Meer auf die Körper abzusetzen scheint, die es mit seinen Wellen bedeckt, ist ein besonderer Zustand im Daseyn dieser Körper; es ist eine Art von klebriger Oberhaut, die sie vor der unmittelbaren Einwirkung des Medium schützt, in dem sie leben, und nicht ein Produkt, oder ein Absatz des Meers, wie einige neuere Schriftsteller behauptet haben.

Die Naturforscher, die Physiker, die Chemiker aller Zeitalter haben sich bestrebt, die erste Ursache des Salzgehalts des Meeres zu ergründen; trotz der vielfachen Bemühungen der berühmtesten Männer in diesem Fache haben wir aber über diese so wichtige Erscheinung doch nichts als Hypothesen.

Man hat diesen Salzgehalt lange Zeit der Auflösung unermeßlicher in dem Meeresbecken befindlicher Salzbänke zugeschrieben. Halley hat ihn zuerst als das Produkt der Substanzen angesehen, welche die Landgewässer in die See führten, die dadurch in ihrer Zusammensetzung modificirt würde. Patrin hat eine Hypothese aufgestellt, die sich auf ein besonderes Syderal-Fluidum gründet, dessen Daseyn aber durchaus unerwiesen ist. Mehrere Schriftsteller haben behauptet, sie sey das Produkt organisirter Körper, die im Schooße der Meere gelebt haben, und noch darin leben. Sollte das gesalzene und bittere See-Wasser nicht der Rückstand einer primitiven Flüssigkeit seyn, die eben so alt, als die Schöpfung wäre? In dieser Erscheinung, die vielleicht nothwendiger und zur Erhaltung

der Geschöpfe unentbehrlicher ist, als man sich bisher vorgestellt hat, und aus der Millionen Menschen unmittelbare Vortheile ziehen, ohne sich zu bestreben, sie genau zu erkennen, oder zu erklären, in dieser Erscheinung, sage ich, ist noch alles Geheimniß.

Temperatur des Oceans.

Die Temperatur des Oceans wechselt nach der Breite, den Strömungen, der Tiefe, der Nachbarschaft der Länder und der Untiefen, der Jahreszeiten, und der Stunden. Diese Temperatur ändert sich durch eine Windstille schneller, als die der Athmosphäre, und weniger schnell, als die der Erde, und anderer festen Körper; da aber die Luft fast immer in Bewegung ist, so bemerkt man die erstere Erscheinung selten.

Man hat lange Zeit geglaubt, das Meer habe in einer gewissen Tiefe eine gleichförmige und beständige Temperatur. Marsigli behauptete dieß zuerst, und bestimmte sie auf 10 — 11½ Grade (R.) Buffon nahm die Hypothese des Marsigli an, und schrieb diese Gleichförmigkeit der Temperatur dem Centralfeuer zu. Mairan entwickelte diese Idee, und fügte hinzu, daß die im Grunde der Meere erhitzten Gewässer ihre Dichtigkeit und ihr Gewicht verminderten, in die höhern Regionen des Oceans aufstiegen, und daselbst, durch Vermischung, eine in der ganzen Masse gleichförmige Temperatur herstellten. Vielleicht nähert sich diese Hypothese der Wahrheit noch am meisten.

Die Versuche von Peron suchen zu erweisen, daß die

Meeres=Temperatur nur an ihrer Oberfläche wechselt; daß sie, von der Gränze dieser Abwechslungen aus, sich in einer ziemlich raschen Progression bis zu einem unbestimmten Grade erkältet; endlich daß sich der Gefrierpunkt in einer um so größeren Tiefe befinde, je mehr man sich dem Aequator nähere.

Herr v. Humboldt bekennt sich nicht zu der Hypothese von Peron, die schon die specifische Leichtigkeit des Eises, die wachsende Dichtigkeit des Wassers, und die Bewegungen des Oceans in allen Tiefen gegen sich hat.

Diese beiden berühmten Reisenden sind auch noch entgegengesetzter Meinung über die Temperatur des Meer=Wassers nahe am Lande und oberhalb der Untiefen. Die Genauigkeit der Beobachtungen des Herrn v. Humboldt veranlaßt uns aber, hier seinen Grundsätzen beizustimmen, und wir behaupten daher mit ihm:

Das Wasser auf einer Bank ist immer kälter als auf der offenen See. Der Unterschied ist um so größer, je weniger tief die Bank unter der flüssigen Oberfläche liegt.

Je weiter sich eine Bank erstreckt, um so kälter ist das sie bedeckende Wasser. Ebenso verhält es sich mit einer von der Küste entfernten, und fast in der Mitte der Meere isolirten Bank.

Diese Grundsätze zeigen nur Ausnahmen bey Untiefen, die zwischen zwei nahen Vorgebirgen, oder in regelmässigen und beständigen Strömungen liegen.

Die Erniedrigung der Temperatur, die sich bey Annäherung des Landes ergiebt, ist sehr auffallend, und enthüllt dem Schiffer das Daseyn einer noch unsichtbaren Küste.

Wenn die Tiefe des Wassers schnell abnimmt, so wird der gleiche Fall auch mit der Temperaturs-Veränderung eintreten.

Forster, Lord Mulgrave, J. Williams haben zahlreiche Versuche über die Temperatur des Meeres angestellt; die meisten bieten mit denen des Herrn v. Humboldt gleiche Resultate dar.

Der Dr. Marcet, Mitglied der k. Societät zu London, sagt, daß die Seefahrer bey der Expedition an den Nordpol in der Davis-Straße und in der Baffin's Bay das Meer in großer Tiefe viel kälter, als an seiner Oberfläche angetroffen haben. Sie beobachteten das Gegentheil östlich von Grönland und in höheren Breiten.

Die Ursachen, welche einen Wechsel in der Temperatur des Meerwassers hervorbringen, müssen demnach sehr zahlreich seyn, und man ist noch weit entfernt, sie genau zu kennen. Man hat einige Thatsachen entdeckt, aber zur Erklärung derselben giebt es nur Theorien, und Hypothesen von größerem oder geringerem Scharfsinn; eine der einleuchtendsten ist von Sir H. Davy aufgestellt worden; er schreibt die Erscheinung der Erkältung zu, welche das Wasser durch Ausstrahlung und Verdampfung erfährt. Da die erkälteten Schichten in einem tiefen Meere in eine große Entfernung von seiner Oberfläche hinabsteigen, so bringen sie beinahe keine Veränderung in der Temperatur der Masse hervor. Das Gegentheil ist in der Nähe von Untiefen der Fall; die erkälteten Schichten häufen sich an, und ihre Temperatur nähert sich mehr der mittlern zwischen der Temperatur des Tags und der Nacht.

Phosphorescenz des Oceans.

Das Leuchten des Meers zu gewissen Jahreszeiten ist eine der schönsten Erscheinungen, welche der Ocean darbieten kann. Im Norden findet es fast gar nicht, und in gemässigten Zonen nur mit schwach glänzendem Scheine statt. Erst zwischen den Tropen und in ihrer Nähe zeigt sich dieses Schauspiel in seiner ganzen Majestät. Das Schiff zieht eine Feuerfurche in der flüssigen Ebene; jedes Schwanken desselben wirft Ströme von Licht aus. Das Wasser scheint, so weit das Gesicht reicht, mit dem gestirnten Himmel in der Zahl und dem Feuer der glänzenden Körper, die es einschließt, zu wetteifern. Einige scheinen, wie die Fixsterne unbeweglich; andere wie Cometen im Raume umher zu irren, oder wie Sternschnuppen die flüssige Masse zu durchfliegen. Alles ist belebt, alles bewegt sich in diesem ungeheuren Raume. Von Zeit zu Zeit hört die Bewegung auf, es wird alles ruhig, und die tiefste Dunkelheit folgt auf den höchsten Glanz; bald aber zeigen sich leuchtende Massen, die wieder ihren vorigen Glanz annehmen; sie vermehren sich, zerstreuen sich, vereinigen sich, und bilden alsdann nur eine große Feuerfläche, die ebenso sehr durch ihre Ausdehnung, als durch die Erhabenheit ihrer Schönheit in Erstaunen setzt. Wenn Winde die Wellen bewegen, so wird das Schauspiel noch mannigfaltiger; die leuchtenden Wogen erheben sich, stürzen zusammen, und entfalten sich in einem mit tausend Regenbogen-Farben gezierten Raum. Der Mond vermag den Glanz dieser Erscheinung kaum in Etwas zu

trüben; die Sonne des Aequators aber, die fast augenblicklich die Schatten der Nacht zerstreut, scheint den Glanz dieser phosphorischen Körper zu verlöschen; sie verschwinden vor dem Gestirne des Tags, um in der folgenden Nacht wieder zu erscheinen.

Die Phosphorescenz des Meeres hat die Naturforscher sehr viel beschäftigt; einige haben sie der wirbelnden Rotation der Erdkugel zugeschrieben, die eine Art von Friktion hervor bringe, welche das Wasser leuchtend mache; oder dem Umstand, daß durch die Reibung wässriger Theilchen, im Verein mit dem Stoße der salzigen Stofftheilchen Elektrisches Fluidum entwickelt würde. Andere sahen die Phosphorescenz für eine Folge der Zersetzung der Pflanzen, der Fische und der Thiere ohne Rückenwirbel an, welche das Meer in so großer Menge enthält. Gegenwärtig ist erwiesen, daß diese Erscheinung durch Mollusken, und Zoophyten hervorgebracht wird, die in den Aequatorial-Meeren viel zahlreicher, als in den kalten und gemässigten Regionen sind, und deren Phosphorescenz ebenso natürlich ist, wie die von mehreren Arten von Insekten.

Diese Erscheinung ist nach der Breite, dem Zustand der Athmosphäre, der Richtung der Winde, der der Strömungen u. s. w. verschieden.

Farbe des Meer-Wassers.

Das flüssige Wasser in großer Masse genommen, ist gefärbt; das Meer liefert dazu das auffallendste Beispiel. Wie die Farbe der Luft, so hängt auch seine Farbe von der Reflexion der Lichtstrahlen ab. Wenn das Licht allein auf

die Flüssigkeit und umgekehrt wirkt, so wird die Farbe des Seewassers dunkel grünlich blau, zuweilen fast indigblau; es wird heller in der Nähe der Küsten, und in der Nachbarschaft des Landes oder der Untiefen; wenn aber andere Ursachen, z. B. die Gegenwart einer großen Menge Thiere, so klein sie auch immer seyn mögen, oder wogende Wiesen von Seepflanzen, Bänke von Mollusken, oder Polypengehäusen, Felsen von Madreporen oder von einem andern besondern Stoffe; endlich wenn die Nachbarschaft gewisser Flüsse, deren Gewässer einen sehr gefärbten Schlamm mit sich führen, ihre reflektirende Kraft zu der des Meerwassers gesellen, so wird die Farbe des letztern nach der Beschaffenheit der Körper, welche das Licht entweder aufsaugen, oder reflektiren werden, verschiedene Uebergänge zeigen. Einige dieser Ursachen geben dem mittelländischen Meere in den obern Gegenden eine röthliche, und dem Golf von Guinea und der Nordsee eine weißliche Farbe. Im Pontus Euxinus und um die Maldivischen-Inseln ist das Wasser schwarz; bei der Mündung des Rio de la Plata und im Golf von Californien röthlich; zwischen China und Japan gelblich, westlich von den Canarischen Inseln und den Azoren grünlich u. s. w.

Dringt das Sonnenlicht bis in die grösten Tiefen des Oceans? Würde man bei dieser Frage blos den Menschen und seine schwachen Organe in Betracht ziehen, so wäre sie leicht zu beantworten, und man würde dann sagen, daß es höchstens bis zu einer Tiefe von 300 Meter gelange. Indessen leben Geschöpfe in den unermeßlichen Tiefen des Oceans, wie alles beweist. Die Seepflanzen von 1000

und mehr Meter Länge, die Felsen von Madreporen, die vertikal aus dem Meeresgrunde in Gegenden aufsteigen, wo die Sonde schwebend bleibt, die gewöhnliche Coralle, die man mehr als 1000 Fuß tief fischt, endlich die Trümmer unbekannter Wesen, welche Vulkane, Erdbeben, Stürme aus dem Meeresgrunde emporreissen, und an das Ufer werfen, geben uns täglich Beweise, daß das Meer bis in seine gröste Tiefen bewohnt ist. Diesen Thatsachen zufolge muß man entweder sagen, daß das Licht zu dem Daseyn organischer Geschöpfe nicht nothwendig sey, oder daß Lichtstrahlen bis auf den Meeresgrund dringen, so tief er auch seyn mag, und daß keine vollkommene Dunkelheit daselbst herrscht. Diese Strahlen sind für unsere Organe unerreichbar; dennoch ist der von ihnen verbreitete Schein für Pflanzen und Thiere hinreichend, deren Empfindungen vielleicht ebenso vollkommen sind, als die der Polypen, von denen der gelehrte Dumeril sagt, daß sie das Licht mit der ganzen Oberfläche ihrer Körper auffassen.

Meeresfläche.

Da das Wasser immer nach einer vollkommenen Horizontalität strebt, so müssen die Meere überall das gleiche Niveau zeigen, und zeigen auch überall ohngefähr das gleiche. Dieser Grundsatz scheint durch die Arbeiten der berühmten Astronomen erwiesen, welche den Meridian von Dünkirchen bis Barcelona, und neuerlich von dem nördlichen Ende der britischen Inseln bis nach Iviça, ohnweit dem Königreich Valencia gemessen haben. Sie haben bewiesen, daß

das Niveau des mittelländischen Meeres und das des Oceans an diesen von einander so entfernten Punkten keinen auffallenden Unterschied zeigt.

Einige Schriftsteller haben behauptet, das Meerwasser sey im Grunde des Mexicanischen Golfs viel höher, als auf der entgegengesetzten Küste des stillen Oceans. Herrn v. Humboldts Beobachtungen sind gegen diese Hypothese, und lassen annehmen, daß das große östliche Becken ohngefähr 7 Meter höher als das atlantische ist. Woher kann nun diese Verschiedenheit rühren?

Die dem Feldzug nach Egypten zugegebenen französischen Geographen und Astronomen haben die so lange unentschiedene Frage der Gleichheit oder Verschiedenheit des Niveau zwischen dem Wasser des rothen Meers, und dem des Mittelländischen aufgelößt. Sie fanden das erstere zur Zeit der Ebbe um 8 Meter 12 Centimeter, und zur Zeit der Fluth um 9 Meter 9 Decimeter höher.

Die bittern oder Natron-Seen sind ohngefähr 8 Meter unter dem Niveau des mittelländischen Meeres, und ohngefähr 16 Meter niederer, als das rothe Meer.

Das schwarze Meer ist auffallend höher als das mittelländische. Das Caspische-Meer ist wenigstens um 41 Meter niederer. Wie viele Städte und Länder Persiens und Rußlands würden überschwemmt seyn, wenn das Caspische Meer die gleiche Höhe, wie der Ocean hätte.

Bei der Meerenge von Gibraltar haben das mittelländische Meer und der Ocean fast das gleiche Niveau.

Aus allen diesen Thatsachen läßt sich der Schluß ziehen, daß das Niveau des Oceans fast überall gleich ist; daß

dieß auch, den Gesetzen der Physik zufolge, so seyn muß, und daß die Verschiedenheiten, die man in den innern Meeren, in den Golfen, den großen Seen, und an einigen andern Lokalitäten bemerkt, von besondern meistens hypothetischen oder unbekannten Ursachen abhängen.

Bewegungen des Oceans.

Das Meerwasser folgt, wie das süsse Wasser, wegen seiner Flüssigkeit dem gelindesten Druck. Die schwächste Bewegung an einer Stelle des Meers theilt sich, besonders an seiner Oberfläche gleich in eine große Entfernung mit. Die Gewässer nehmen sehr schnell an den Bewegungen Theil, welche die sie berührende Körper besitzen; sie behalten die gleiche Impulsion bei; sie folgen noch lange Zeit der gleichen Richtung, wenn auch die Ursache schon aufgehört hat, thätig zu seyn. Demnach müssen die Bewegungen des Meeres sehr mannigfaltig seyn, und sind es auch in der That.

Man hat diese Bewegungen in drey Arten abgetheilt: die erstern sind die eigenthümlichen Bewegungen des Meers; die zweyten die athmosphärischen; die letztern die syderischen, oder Ebbe und Fluth. Diese Abtheilungen mögen allerdings natürlich seyn, bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft aber halte ich die zwey erstern für sehr schwer zu unterscheiden, wegen ihres gegenseitigen Einflusses, und der sie hervorbringenden Phänomene. Ich glaube nur zwey Arten von Bewegungen betrachten zu dürfen; die allgemeine, bes ondere oder abwechselnde Strömungen, und zweytens die syderischen, oder Ebbe und Fluth.

Allgemeine, besondere oder wechselnde Strömungen.

Eine schnelle Veränderung in der Temperatur, die Stärke und Ungleichheit der, sowohl durch den Zustand der Athmosphäre, als durch die Verschiedenheit der Breiten bestimmten Verdampfung, eine durch die Winde hervorgebrachte äussere Impulsion, das Schmelzen des Polareises, endlich, die Umwälzung der Erde um ihre Achse sind ebenso viele Ursachen zur Hervorbringung ausgedehnter Strömungen in der Masse des Meerwassers. Diese Strömungen können hierauf durch ihre Richtung, durch ihren gegenseitigen Stoß und ihre Kraft, durch die Form, Größe und Lage der Inseln, durch die unregelmässigen Umrisse der Continente, durch Meerengen, Golfe, Baien, Vorgebirge, Flüsse, Ströme, große Regen u. s. w. modificirt werden. Ausserdem kann man sie fast unmöglich am Bord von Schiffen, wegen der Schwankungen des Fahrzeugs, und der geringen Höhe, in der man sich über dem Niveau des Meeres befindet, beobachten.

Wellen und Wogen.

Man muß mit den Strömungen die Wellen, und Wogen nicht verwechseln, welche die Oberfläche der Meere und großer Wassermassen darbieten. Diese Bewegungen rühren fast immer von den die Athmosphäre treibenden Winden her. Ein Zephir kräuselt die Oberfläche der Gewässer; ein leichter Wind bringt Ondulationen hervor, die bei einem stärkern Winde zu Wellen werden; diese ändern sich bei einem Sturme zu schäumenden Wogen, und es

bilden sich breite und tiefe Wasserschichten, wenn diese Wellen in ihrer Entwicklung auf kein Hinderniß stossen, und die Winde lange Zeit in der gleichen Richtung wehen. Die Höhe der Wogen, die Art, wie sie sich entwickeln und brechen, ihre Schnelligkeit und ihre Ausdehnung hängen von der Tiefe des Meers, der Breite des Beckens, so wie von der Stärke des Winds ab.

Tiefe der Strömungen.

Das Meer ist in Bewegung gesetzt. Bis zu welcher Tiefe kann sich nun diese Aufregung erstrecken? Die Alten glaubten, das Meerwasser behalte in einer gewissen Entfernung von seiner Oberfläche immer eine vollkommene Ruhe bei, und die Unbeweglichkeit sey einer der Charaktere des untern Wassers. Einige neuern Physiker nehmen im Meere drey ohne bestimmte Gränzen über einander liegende Hauptregionen an. Zuerst käme die Region der Ondulationen; dieser folgte die der Wogen, die unmittelbar oberhalb der unbeweglichen Region läge.

Wenn man die Wirkungen der großen Strömungen, die Lage mehrerer Sandbänke, die Kraftäusserungen der Orkane, und die Erscheinung der Ebbe und Fluth in Erwägung zieht, so wird man sich leicht überzeugen können, daß die unbewegliche Region mehr als hypothetisch ist, daß das Meer bis in seine gröste Tiefen aufgeregt werden kann, und daß es in seiner Masse den gleichen Wechsel der Bewegungen, den man in der Athmosphäre beobachtet, darbieten muß, nur auf eine weniger rasche und we-

niger unbeständige Art, indem das Wasser eine viel größere Dichtigkeit als die Athmosphäre hat.

Schnelligkeit der Strömungen.

Die Schnelligkeit der Strömungen des Meerwassers wechselt wie die der Wogen der Landgewässer. Die Ursachen dieses Wechsels sind unendlich vielfach, und verbinden sich zuweilen in so großer Anzahl mit einander, daß die Erklärung darüber unmöglich wird. Man muß sich daher auf die Angabe beschränken, daß bekannte und unbekannte Ursachen den Meereswogen eine unbeständige, mehr oder minder große Schnelligkeit aufdrücken. Die Winde, die Verdampfung und die Meteore sind die Hauptursachen dieser Veränderungen.

Aequatorial-Strom.

Die Luft bietet uns beständige und regelmässige Strömungen von Osten nach Westen, und von den Polen gegen den Aequator dar. Aehnliche zeigt auch das Meer, und die große Aequatorial-Strömung folgt in den beiden Hemisphären der gleichen Richtung wie der Passatwind. Mittelst dieser Strömung, welche Herr v. Humboldt mit einem unermeßlichen Flusse vergleicht, und den die nordischen Schiffer den Gulf-Strom nennen, zeigt die Schifffahrt auf dem atlantischen Ocean, von den Küsten von Spanien aus zu den Canarischen Inseln, und von hier aus zu den östlichen Küsten von Amerika, sehr selten etwas auffallendes, und sie ist weniger gefährlich, als die Ueberfahrt der großen Seen der Schweiz, die Reise von

Rouen nach Havre, oder von Bordeaux an die Mündung der Garonne.

Der Aequatorial-Strom erstreckt sich vom 16ten bis zum 30ten Grade der Breite auf jeder Seite der Linie, je nach der scheinbaren Stellung der Sonne. Dieser Strom scheint sich nach dem schiefen Gang zu richten, den dieses Gestirn um unsere Erdkugel zu befolgen scheint. Die Bewegung fängt süd-westlich von den Azoren an, bemerklich zu werden. Sie ist vom 25ten bis zum 15ten Grade der Breite sehr schwach. Nahe bei der Linie ist sie in ihrer Richtung weniger beständig, als gegen den 10ten oder 15ten Grad.

Der Aequatorialstrom des Atlantischen Meers richtet sich gegen die Hondurasbaie, dreht sich in den Mexikanischen Meerbusen, und wirft sich bei dem 26ten und 27ten Grade nördlicher Breite mit Heftigkeit in den Kanal von Bahama. Dort erhält er eine Schnelligkeit von beinahe 2 Metern auf die Sekunde, troz einem in dieser Seestrecke immer herrschenden, sehr heftigen Nordwind. Nach seinem Heraustritt aus dem Kanal von Bahama nimmt der Gulfstrom den Namen der Strömung von Florida an. Er richtet sich nun nordöstlich, braußt wie ein Strom, und durchzieht 5 Meilen in einer Stunde. Seine Schnelligkeit vermindert sich, seine Breite nimmt zu, und sein Wasser erkältet sich in dem Maß, als man sich von den Aequatorial-Regionen entfernt. Zwischen Cayo-Biscaino und der Bank von Bahama ist der Gulfstrom nur 15 Meilen breit; unter dem 28ten Grade der Breite ist er 17 Meilen breit, und 40 — 50 Meilen unter der Parallele von Charlestown. Weiter

gegen Norden nimmt die Schnelligkeit noch mehr ab, und beträgt nur noch eine Meile in der Stunde.

Unter dem 41ten Grade der Breite, und dem 61ten der Länge erreicht der Strom 80 Seemeilen Breite. Von hier aus richtet er sich auf einmal östlich, und sein westlicher Rand streift in seiner Krümmung das Ende der großen Bank von Terre-Neuve, welche Volney scharfsinnig die Sandbank der Mündung dieses unermeßlichen Meeresstroms nennt. Seine Temperatur beträgt, unter dem 40ten und 41ten Grade der Breite noch 18 Grade (R.); ausser dem Strome ist sie nur 14 Grade (R.); das Wasser auf der Bank selbst hat eine Temperatur von 7 — 8 Graden (R.). Demnach ist das Wasser der Bank um 6 — 7 Grade kälter, als das des benachbarten Meeres, und dieses zeigt 3 — 4 Grade weniger, als der Strom.

Von dem 52ten Grade der Länge bis zu den Azoren geht der Gulfstrom immer nach Osten, und nach Ost-Süd-Ost; endlich richtet er sich, östlich von den Azoren gegen die Meerenge von Gibraltar und gegen die Canarischen-Inseln; nahe bei der Meerenge ist er ganz östlich.

Unter der Parallele des weissen Vorgebirgs dreht sich der östliche Strom, nachdem er an der Afrikanischen-Küste gezogen war, richtet sich anfangs südwestlich, und vereinigt am Ende sein Wasser mit dem des Gulfstroms.

So durchlaufen also die Gewässer von diesem Theile der Erkugel einer Art von Kreis von 3800 Meilen im Umfang in einem Zeitraum von beinahe drey Jahren,

einer, nach den verschiedenen in diesem großen Strome beobachteten Geschwindigkeiten, berechneten Zeit *).

Vom 45ten bis zum 50ten Grad der Breite zeigt der Gulfstrom einen zweiten Arm, der sich von Süd-Westen nach Nord-Osten gegen die Küsten von Europa richtet. Dieser Strom erhält sehr viele Kraft, wenn die Winde lange Zeit von Westen geweht haben.

Der Aequatorialstrom in der südlichen Hemisphäre, so wie der Gulfstrom des stillen Oceans bieten einige durch örtliche Verhältnisse herbeigeführte Verschiedenheiten dar. Diese bringen die so zahlreiche, so starke und so sonderbare Strömungen hervor, die man um die Inseln und die Archipele am Eingang des Indischen-Meers und auf den Küsten des östlichen Asiens bemerkt.

Die Süd- und Nordströmungen, die man der Länge der östlichen Küsten der beiden Continente nach beobachtet, sind nur nothwendige Folgen der allgemeinen Bewegung des Oceans von Osten nach Westen. Da die Gewässer ein Hinderniß antreffen, das sie nicht überwinden können, so müssen sie Gegenströmungen bilden, oder Richtungen

---

*) 13 Monate von den Canarischen-Inseln nach den Küsten von Carakas.

10 Monate zu der Drehung durch den Mexikanischen Meerbusen.

2 Monate bis zu der Ankunft an der Bank von Terre-Neuve.

10 — 11 Monate von dieser Bank bis an die Küste von Afrika.

35 Monate.

annehmen, welche durch die Umrisse der Länder, die sie aufhalten, bestimmt werden.

Man vermuthet, daß die Strömungen, welche sich von dem Aequator gegen die Pole richten, nach Osten streben, während die Polarströmungen immer nach Westen gehen.

Buffon und viele andere Physiker haben die Erscheinung des Aequatorialstroms zu erklären gesucht. Einige haben sie der Wirkung des Monds und der Sonne, der Verdampfung, der Umwälzung der Erde, der Centrifugal-Kraft u. s. w.; andere, der blossen Wirkung der Passatwinde zugeschrieben. Vielleicht wirken mehrere Ursachen gleichzeitig; und diese Bewegung von Osten nach Westen, welche der Luft und dem Wasser der Aequatorialgegenden aufgedrückt ist, kann von der Wirkung der Sonne, als dem Heerde der Wärme, von den Winden, von dem Einfluß der Verdampfung, von der Rotation der Erde um ihre Achse u. s. w. abhängen. Uebrigens werden Zeit und fortgesetzte Beobachtungen diese wichtige Frage aufklären, und in der Folge den wahren Ursprung dieser für die Schiffahrt so interessanten Erscheinung an das Licht bringen.

Besondere Strömungen.

Es würde sehr schwer seyn, in einer Schrift, wie diese, alle besondere Strömungen zu beschreiben, welche die Seefahrer beobachtet haben. Ich will mich hier nur auf die hauptsächlichsten, die sich den Seefahrern auf ihren Reisen kund geben, einlassen.

Von dem Nordpol so wie von dem Südpol nehmen die Gewässer ihre Richtung gegen die gemässigten Zonen

und die Aequatorialgegenden. Diese Polarströmungen sind in der Nordsee, an den Küsten von Grönland, Ißland, Lappland, in der Behringsstraße *) u. s. w. sehr auffallend. In der südlichen Hemisphäre bemerkt man sie am Feuerlande, an Neu-Seeland, am Van Diemen's-Land, am Cap der guten Hoffnung, d. h. da, wo Afrika, Australien, und Amerika sich in Punkten, die gegen den Pol gerichtet sind, endigen. Um diese Vorgebirge befinden sich Strömungen von ausserordentlicher Stärke, die durch die vereinte Wirkung der Aequatorialströmungen, und der Polarströmungen hervorgebracht werden.

In dem Golfe von Gaskonien befindet sich eine Strömung nach Nord-Osten. In dem Kanal und um die britische Inseln giebt es keine auffallende Strömungen, als die durch die Ebbe und Fluth hervorgebracht werden.

An den Küsten des westlichen Afrikas zwischen dem Aequatorialstrom und dem Ufer findet eine südöstliche Strömung statt, die gerade nach dem Golf von Guinea führt.

An der Küste von Labrador ist eine Strömung, die zu allen Jahreszeiten ihre Richtung von Norden nach Süden hat.

Im indischen Ocean ist eine große Strömung von Osten nach Westen. Dieß ist eine Verlängerung des Gulfstroms der stillen Seen; man bemerkt ihn nur periodisch nördlich von der Linie. In letzterem Gebiete verursachen die Mous-

---

*) Man hat dort zu gewissen Jahreszeiten einen sehr heftigen Strom beobachtet, der sich von Süden nach Norden richtet, und der dem gewöhnlich dort herrschenden entgegengesetzt war.

sons, die Land- und Seewinde, die Ebbe und Fluth, und die zahlreichen Inseln mit ihren unregelmässigen Umrissen, einen solchen Wechsel in den Strömungen, daß sie fast niemals zu erklären sind.

Von dem Monat Mai bis zum Oktober strömen die Gewässer des indischen Meers in den Persischen Meerbusen; während der andern sechs Monate scheinen sie wieder daraus zurückzukehren. Der Strom der Küsten hat fast immer eine entgegengesetzte Richtung mit dem der offenen See.

Im rothen Meere nimmt die Strömung vom Oktober bis zum Mai ihre Richtung nördlich; also entgegengesetzt mit der zu gleicher Zeit in dem Persischen Meerbusen stattfindenden Strömung. Während der sechs andern Monate kommen die Strömungen aus dem rothen Meere mit solcher Gewalt hervor, daß sie zuweilen die Schiffe an der Einfarth in dieses Meer hindern. Ebbe und Fluth sind daselbst weniger regelmässig als in dem Persischen Meerbusen.

In dem mittelländischen Meere folgt die Strömung, welche aus dem Atlantischen Ocean kommt, der nördlichen Küste von Afrika, steigt an den Küsten von Syrien gegen Norden auf, scheint von der Insel Creta aufgehalten zu werden, nimmt hierauf eine Richtung nach Westen längs der Küsten von Sicilien, berührt die östlichen Küsten der spanischen Halbinsel, und bildet vielleicht die tiefe Strömung in der Meerenge von Gibraltar, die von Osten nach Westen zieht.

Saussure behauptet, nach Berichten von Fischern, daß

an der Küste von Genua, vor dem Cap Delle-melle, in Folge starker Regen, tiefe Strömungen mit äusserster Gewalt nach Westen zögen; bei schönem Wetter hätten sie eine entgegengesetzte Richtung. Sollte wohl zwischen diesen Strömungen und dem Zustand der Athmosphäre eine Beziehung stattfinden?

In der Meerenge von Constantinopel, in der von den Dardanellen, so wie in dem griechischen Archipel richten sich die Strömungen immer nach dem großen Becken des mittelländischen Meers.

Die Strömungen des schwarzen, und des kaspischen Meers kennt man noch nicht genau.

Es giebt mehrere Seegegenden, wo die Schiffer doppelte Strömungen, d. h. eine untere, die in ihrer Richtung der obern gerade entgegengesetzt ist, bemerkt haben. Die Meerengen von Gibraltar, von Bahama u. s. w. liefern dazu Belege.

Die Oberfläche des Meers wird noch beständig durch eine Menge anderer Strömungen in Bewegung gesetzt. Unter den merkwürdigsten wollen wir hier die wirbelartigen Bewegungen, oder die Tornados der Spanier anführen, die zuweilen so stark sind, daß sie Fahrzeuge verschlingen. Man bemerkt sie in dem Golf von Guinea, in den Chinesischen und Japanischen Meeren u. s. w.

Der Malström, ein berühmter Meeresschlund an der Küste von Norwegen, beim 68ten Grade der Breite, ist mehr als jemals gefürchtet, während die Charybdis und Scilla nicht mehr gefährlich sind. Der Malström hört von 5 zu 5 Stunden 15 — 20 Minuten lang still; der Wirbel faßt

öfters

öfters die Fahrzeuge in einer Entfernung von 10 englischen Meilen, reißt sie mit sich, und zertrümmert sie an den Felsen. Die großen Seethiere erfahren öfters das gleiche Schicksal, trotz der Kraft und Schnelligkeit ihrer Bewegungen. Diese Erscheinungen rühren von dem gewaltsamen Durchgang einer Strömung zwischen zwey Ländern her, die einen ungleichen Stoß dadurch erhält, und dann um sich selbst wirbelt.

Der Euripus, nahe bei der Insel Euböa, zeigt ebenso mannigfaltige als zahlreiche Strömungen, die so reissend und so wenig bekannt wie zu den Zeiten des Aristoteles sind.

Syderische Strömungen oder Ebbe und Fluth.

Diese, den Alten wenig bekannte Meeres-Bewegungen haben sogleich die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich gezogen, so wie sie die Regelmässigkeit derselben beobachten konnten. Die Erklärung derselben hat zu vielen Hypothesen Veranlassung gegeben, die aber alle vor den großen Gesetzen der allgemeinen Schwerkraft verschwunden sind, die sich auf den Einfluß stützen, welchen die Sonne und die planetarischen Körper auf einander ausüben.

In denjenigen Theilen des Oceans, welche dieser Bewegung unterworfen sind, zeigt das Meer täglich zwey mehr oder minder starke Oscillationen, von einer im Allgemeinen ungleichen Dauer.

An den Küsten von Frankreich steigt das Meer bei der ersten dieser Oscillationen gegen 6 Stunden lang. Wenn sie zu ihrer grösten Höhe gelangt ist, so bleibt sie ohnge-

fähr eine Viertelstunde so. Dieß ist der Augenblick der höchsten Fluth. Bald aber fängt nun das Meer zu sinken an; es braucht ohngefähr 6 Stunden zu seinem Rückzug, und bleibt ohngefähr eine halbe Stunde nieder. Die durch dieses Zurückfliessen hervorgebrachte Erniedrigung heißt Ebbe. Das Meer fängt nun an, wieder zu steigen, und zeigt von Neuem die gleiche Erscheinungen; es giebt daher in 24¾ Stunden (24 Stunden 35050 im Durchschnitt) je nach dem syderischen Einfluß, zwey solche ganze Bewegungen.

Obschon die Dauer derselben fast immer die gleiche ist, so wechselt doch die Höhe der Fluth. Man kann diese Höhe sehr genau berechnen und voraussehen, weil diese große Oscillationen des Meerwassers genau mit den unveränderlichen Bewegungen des Monds um die Erde, und denen dieser beider Gestirne um die Sonne zusammenhängen. Die Einwirkung des Monds und der Sonne auf diese Erscheinung steht daher als eine unbestreitbare Thatsache fest. Diese Einwirkung ist in den Werken der neuern Physiker und Astronomen mit mathematischer Genauigkeit erwiesen. Man irrt sich, wenn man die Ursachen der Ebbe und Fluth in der Schwankung der Erdkugel, in dem täglichen Schmelzen des Polareises, in dem Druck des Monds u. s. w. sucht.

Die Sonnenebbe und Sonnenfluth erneuren sich nach jedem Zwischenraum eines halben Sonnentags; die unter dem Einflusse des Monds stehenden gleichen Bewegungen fangen jeden halben Mondstag wieder an. Diese beiden

partiellen Ebben und Fluthen trennen oder vereinigen ihre Thätigkeit je nach der Stellung der Gestirne.

Die großen Seebewegungen dieser Art ereignen sich nur bey den Syzigien, wenn die beiden Gestirne in Conjunction oder in Opposition sind, d. h. wenn eine gerade Linie durch die Mittelpunkte der Sonne, des Monds und der Erde geht. Die kleinsten Ebben und Fluthen bemerkt man bei den Quadraturen, wenn der Mond und die Sonne 90° von einander entfernt stehen.

Diese Oscillationen des Meerwassers sind um so stärker, je mehr die Himmelskörper einander genähert sind; sie vermindern sich durch ihre Entfernung; sie modificiren sich durch ihre Deklination. Daher kommt es, daß wenn der Mond auf seinem Perigäum, oder auf seiner kleinsten Entfernung von der Erde ist, das Meer höher steigt, als wenn er auf seinem Apogäum ist. Der gleiche Fall ist auch mit der Sonne. Endlich ist es gegenwärtig erwiesen, daß jede partielle Ebbe und Fluth in dem Verhältniß des Cubus des Durchmessers, oder der Paralaxe des sie verursachenden Gestirns zunimmt; zweytens daß sie sich wie das Quadrat der Cosinus der Deklination dieses Gestirns vermindert; drittens, daß bei den mittleren Entfernungen der Sonne und des Monds von der Erde, die Monds-Ebbe und Fluth dreimal größer, als die der Sonne ist. Mittelst dieser Vordersätze berechnet man die grösten Ebben und Fluthen eines jeden Jahres und ihre bestimmte Höhe.

Die Stunde der hohen See ist immer dem Durchgang des Monds durch den Meridian untergeordnet: zur Zeit der Syzigien ist der Augenblick der hohen See, im freyen,

um drey Stunden von dem Augenblick entfernt, wo die beiden Gestirne durch den Meridian des Orts der Beobachtung gehen. In unsern Seehäfen folgen diese Seebewegungen ohngefähr anderthalb Tage auf diese Durchgänge.

Man kann an diesen Seebewegungen drey Haupterscheinungen beobachten; die erste findet zweymal täglich statt; dieß ist die Ebbe und Fluth; die zweyte, zweymal monatlich in der Zeit der Syzigien und der Quadraturen; die dritte, zweymal jährlich zur Zeit der Aequinoktien.

Die Gewässer erheben sich auf der Seite des einwirkenden Gestirns; auf der entgegengesetzten Seite bilden sie gleichfalls eine Hervorragung, weil die Einwirkung des Gestirns auf das Centrum unseres Erdkörpers viel stärker, als auf die untern Gewässer, ist, die sich von der Erde zu entfernen scheinen, wie wenn sie sich im Raume verlieren wollten. Diese Anschwellung steht immer im Verhältniß mit der Einwirkung der Himmelskörper auf die obere Oberfläche.

Unter die sekundären Ursachen, welche eine Verschiedenheit in der Höhe oder in der Stärke dieser Seebewegung hervorbringen, gehört die große Ungleichheit des Meeres-Grunds, die Stellung und Neigung der Küsten, ihre unregelmässige Form, die Breite des Beckens, die der Meerengen, so wie ihre Richtung; die Winde, die Schnelligkeit und die Maße der Flußgewässer haben gleichfalls einen großen Einfluß auf die Höhe, zu welcher die Fluth gelangt.

In den Flüssen, Golfen, Bayen, und Seehäfen, tritt der Augenblick des höchsten Standes um so später ein, je

entfernter und schmäler die Mündung ist, durch welche die Gewässer eindringen. Zu Brest ist das Meer zur Zeit der Syzigien, um 3 Uhr 33 Minuten, am höchsten; an der Mündung der Orne, ohngefähr um 6¾ Uhr; zu Honfleur um 9¼ Uhr, u. s. w.

Es ist erwiesen, daß je freyer die Gewässer in jeder Beziehung und in allen Richtungen sind, Ebbe und Fluth um so weniger beträchtlich ist.

Auf den zwischen den Tropen liegenden Inseln der Südsee steigt die Fluth nur um 1 oder 2 Fuß, während sie an den westlichen Küsten von Europa, zu St. Malo, zu Bristol, 40 — 50 Fuß, und auf der Insel Formosa, an den östlichen Küsten von Asien, noch viel höher steigt.

Zwischen den Tropen geht die Strömung dieser Seebewegung von Osten nach Westen, wie die des Gulfstroms; in den gemässigten Zonen hat sie die Richtung von dem Aequator gegen die Pole. Ueber die Polarkreise hinaus ist sie wenig bemerkbar.

In kleinen Meeren, in Golfen in Bayen, deren Mündung gegen Osten liegt, ist diese Seebewegung im Durchschnitt sehr stark; in den andern hingegen sehr schwach oder gar nicht stattfindend. Das rothe Meer, die Hudsonsbay, der Meerbusen von Californien, (Mer Vermeille) geben uns Beispiele für beide Fälle.

Das mittelländische Meer bietet zuweilen, vorzüglich im Adriatischen Golfe, und in dem Hafen von Marseille Unregelmässigkeiten in dieser Bewegung dar. Man hat lange Zeit an ihrem Daseyn gezweifelt. In diese Classe von Bewegungen hat man die Strömungen des Euripus, der bey

den Alten durch die Unregelmässigkeit seiner Bewegungen so berühmt war, nicht zu rechnen. Dieser hat die Geduld und den Scharfsinn der grösten Philosophen ermüdet und getäuscht. Dem Pater Babin, einem Jesuiten verdankt man die genaueste Beschreibung dieses sonderbaren Phänomens, das man durchaus noch nicht zu erklären im Stande ist *).

Das Caspische Meer, das schwarze Meer, die großen Seen von Nordamerika, Europa und Asien zeigen keine mit dieser zu vergleichende Seebewegung.

Eintheilungen des Oceans.

Der Ocean begreift alle Meere, und bedeckt mit seinen Gewässern mehr als zwey Drittheile der Oberfläche unseres Planeten. Zu allen Zeiten sind seine zahlreichen Eintheilungen und ihre Benennung willkührlich gewesen; jede Nation, jeder Geographe, jeder Reisende hat besondere Namen angenommen und neue ohne genauere Bestimmung,

---

*) Bekanntlich ist der Euripus eine Meerenge der Archipels, welche das alte Böotien von der Insel Eubäa, neuerlich Negropont, trennt. Ohngefähr in der Mitte dieser Meerenge, in dem schmalsten Theile derselben sieht man die Gewässer bald von Norden, bald von Süden, 10, 12 bis 14mal des Tags mit Sturmesschnelligkeit herbeiströmen. Die ohnehin im mittelländischen Meere sehr schwache Ebbe und Fluth erklärt diese Erscheinung nicht, und die aus der Stellung und Höhe der Gebirge, ihrer Bedeckung mit Schnee, dem Schmelzen desselben, den Winden, unterirdischen Höhlungen u. s. w. entlehnte Erklärungen, dieser auffallenden Seebewegungen liefern doch nur hypothetische Momente zu einer Erklärung.
A. d. U.

ohne Aufstellung allgemeiner Grundsätze, die allein eine gute Grundlage gewähren können, vorgeschlagen.

Maltebrun hat in seinem Umriß der allgemeinen Geographie eine neue und allgemeine Eintheilung des Oceans angegeben. Obschon sie in ihrer Anlage einfach, und leicht zu behalten ist, so ist sie doch darin fehlerhaft, daß ihre für die Europäer und andere Nationen des alten Continents sehr gute Nomenklatur, für die Bewohner der neuen Welt irrig und falsch ist. Unser Osten wird ihr Westen, und unser Westen ihr Osten. Wir wollen uns derselben indessen ohne Namensveränderung bedienen, weil man am leichtesten mittelst derselben die Gränzen auf einem künstlichen Globus, oder auf einer Weltkarte ziehen kann.

Maltebrun theilt den Ocean in zwey große Becken ein, nämlich: in das große süd-östliche, (austro-oriental) und in das westliche Becken *).

Das erste theilt er nun wieder in den Austral-Ocean, in den Oriental-Ocean, und in den Indischen Ocean ab; das zweyte, oder den westlichen Ocean, iu den atlantischen und in den Aethiopischen Ocean.

Wir wollen nun die Gränzen von einer jeden dieser großen Abtheilungen ziehen.

Der Austral-Ocean, oder das Südmeer hat nördlich zur Gränze eine vom Cap der guten Hoffnung bis zur südlichsten Spize des Van Diemen Landes, und zum südlichen Cap von Neu-Seeland, von dort an das Cap Horn, und

*) Könnte man nicht das erste das Magellanische, und das zweyte das atlantische Becken nennen?

von dem letztern an das Cap der guten Hoffnung gezogene Linie; er erstreckt sich bis zum Südpol.

Der östliche Ocean, oder das stille Meer, ist südlich durch eine von dem Cap von Diemen bis zum südlichen Cap von Neuseeland und an das Cap Horn, gezogene Linie östlich und nördlich durch die östliche Küste von Asien bis zu der Behringsstraße, nordwestlich und westlich durch die westliche Küste von Amerika, begränzt. Die Inseln, welche den fünften Welttheil der neuern Geographen bilden, gehören zu dem östlichen Ocean, der vielleicht besser Magellanischer Ocean genannt würde.

Der Indische Ocean, oder das indische Meer, hat gegen Norden Asien, gegen Süden den Austral-Ocean, gegen Osten den fünften Welttheil, und gegen Westen Afrika zu Gränzen; er verlängert sich in die Länder unter dem Namen des Golfs von Bengalen, des persischen Golfs, und des rothen Meers.

Das große westliche Becken ist südlich durch den Austral-Ocean, westlich und nördlich durch Amerika, östlich durch Europa begränzt; es begreift in seinen Abtheilungen die Nordsee, den atlantischen Ocean und den äthiopischen Ocean. Die Nordsee bricht ihre Wellen an der Nordküste von Europa, von Asien und Amerika. Eine durch den 60ten Grad der Breite von dem Lande Labrador bis zum Cap Farewell in Grönland, und von hier aus bis zu dem südlichsten Cap des Königreichs Norwegen gezogene Linie trennt sie von dem atlantischen Ocean. Dieses Meer umschließt ganz Grönland, das man gegenwärtig

als eine äusserst große Insel betrachtet, die man zum sechsten Welttheil gestempelt hat.

Der Atlantische Ocean ist nördlich durch die Gränze der Nordsee, westlich durch Amerika, östlich durch Europa und Afrika, südlich durch eine vom Cap blanc, der westlichsten Spize von Afrika, bis zu der östlichsten Spize von Amerika, dem Lande Natal in Brasilien, gezogene Linie begränzt: das mittelländische Meer und seine Golfe, das Baltische Meer, das Caraibische Meer, der Golf von Mexico u. s. w. gehören zu diesem Meere.

Endlich hat die letzte Abtheilung, oder der Äthiopische Ocean gegen Norden die Gränzen des atlantischen Oceans, gegen Süden die des Austral-Oceans, gegen Osten Afrika, und gegen Westen Südamerika zu Gränzen.

Diese Classification, oder vielmehr diese Abtheilung der Meere des Erdballs kommt nicht genau mit der von Maltebrun aufgestellten überein. Es finden einige kleine Abweichungen statt, die ich zur Bestimmung naturgewässerer Gränzen, die zugleich leichter für das Gedächtniß aufzubewahren sind, für nothwendig erachtet habe.

Festes Wasser.

Eis.

Bartolin, Boyle, Descartes, Mairan, der Abbé Nollet, und viele andern Physiker, haben sich mit dem Wasser im festen Zustande, oder mit dem Eis beschäftigt. Einige haben besondere Schriften darüber herausgegeben. Andere haben in ihren größeren Werken über Physik und Naturgeschichte davon gehandelt.

Das Wasser geht von dem flüssigen in den festen Zustand jedesmal über, wenn es eine Temperatur von Null, oder einige Grade unter Null (R.) erfährt. Es behält seine Festigkeit, so lange diese niedere Temperatur dauert, bei; es schmilzt, so wie die Temperatur steigt.

Das Wasser geht in eine feste Masse, ohne bestimmte Form über, oder es krystallisirt auch nach einigen in viereckigen Prismen, nach anderen in sechseckigen Prismen, die mit sechsseitigen Pyramiden zugespitzt sind; nach neuern Schriftstellern in dreieckigen Nadeln.

Das feste Wasser, oder das Eis, ist durchsichtig, zeigt Geschmack, ist elastisch und ohngefähr $\frac{1}{14}$ voluminoser als das flüssige Wasser, und bricht die Lichtstrahlen stärker, als es nach seiner Dichtigkeit erwarten läßt; es ist noch ein Leiter für Wärmestoff, durch sehr starke Kälte idioelektrisch, und kann bei einer Temperatur von 50° unter Null (R.) auf das feinste gepulvert werden.

Die zur Bildung des Schnees oder des Eises nöthigen Umstände finden beständig in den hohen Regionen der Athmosphäre, und in der Nachbarschaft der beiden Pole statt. So bieten die in einer großen Entfernung über unsere Häupter schwebenden Wolken, die Gipfel der hohen Gebirge, und die Polarmeere zu allen Zeiten große Ansammlungen, unermeßliche Oberflächen von Schnee und Eis dar, deren Anblick verschieden ist, deren Ausdehnung aber immer von einer höhern Macht, die ihre Gränzen bestimmt hat, auf den gleichen Punkt zurückgeführt zu werden scheint.

Man sieht in unsern Himmelsstrichen das Eis nur in einem Theil des Winters; den Norden des alten Conti-

nents bedeckt es mehrere Monate hindurch mit einer gleichförmigen, dicken und festen Rinde. Zu dieser Zeit durchziehen die Lappländer, Sibirier, Russen, Schweden u. s. w. ihre großen Landstriche mit einer fast unglaublichen Schnelligkeit. Die Entfernungen scheinen verschwunden zu seyn; nun tritt die Jahreszeit der Geschäfte, und der Vergnügungen ein.

In dem Norden von Frankreich ist das Eis nur eine vorübergehende Erscheinung; während seiner unbeständigen und kurzen Dauer scheint die Vegetation des Getreides im Schooße der Erde zu schlummern, um bei der Rückkehr der schönen Jahreszeit mit um so höherer Kraft zu erwachen. Wenn der Frost im Innern Frankreichs weder zu lang noch zu stark ist, so gewährt er dem Pflanzer Vortheile; wenn er aber beträchtlich ist, so kann er die Knospen der Bäume, und vorzüglich die der Weinreben zerstören; er kann den Stamm tödten, und seine Verwüstungen bis auf die Oelbäume von Languedok und der Provence, selbst bis an die Ufer des mittelländischen Meeres ausdehnen, wo man in frühern Zeiten Reif, Schnee und Eis nur nach langen Zwischenzeiten sah, die aber neuerlich dort viel häufiger vorkommen.

Das Wasser spielt in seinem festen Zustand eine große Rolle in der Oekonomie der Natur; dem weniger unterrichteten Menschen, der die unveränderliche Ordnung nicht zu würdigen im Stande ist, der das höchste Wesen alles, was es schuf, unterworfen hat, bietet es nicht das gleiche Interesse, wie das flüssige Wasser dar.

Beständiger Schnee.

Das Eis ist in unsern Himmelsstrichen in unsern Ebenen und Thälern nur eine vorübergehende Erscheinung. Wenn man sich aber auf die hohen Gebirge erhebt, so trifft man sie mit ewigem Schnee und mit Gletschern bedeckt an, welche in diesen hohen Regionen der Sonnenhitze widerstehen.

Zur Bestimmung der Höhe, auf welcher sich der ewige Schnee und die Gletscher befinden, und zur Erkundigung der Erscheinungen, welche die ungeheure Massen festen Wassers darbieten, haben Saussure auf den Alpen, Ramond auf den Pyrenäen, v. Buch in Norwegen, Bouguet und von Humboldt in Amerika zahlreiche Beobachtungen angestellt. Den Arbeiten dieser berühmten Männer verdankt man alles, was über diesen interessanten Theil der Physik der Erde bekannt ist.

Man muß diese Erscheinung des beständigen Schnees nicht mit der der Gletscher verwechseln. Die untern Gränze der letztern scheint von der Höhe des Bodens unabhängig, weil man sie unter der heißen Zone, in einer Länge von mehr als 30 Graden, zwischen dem 14ten Grade südlicher Breite, und dem 20ten nördlicher Breite nicht kennt.

Da die Gletscher weniger verbreitet sind, als der beständige Schnee, so werde ich zuerst die Haupterscheinungen anführen, welche der letztere darbietet.

Das Phänomen des beständigen Schnees ist eines der verwickelsten unter allen denen, die auf die Vertheilung der Wärme über den Erdball Beziehung haben.

Die Curve, welche sie beschreiben, ist keine isotherme Linie, sie bezeichnet weder das Ende des Gefrierens, noch eine Luftschichte von mittlerer und gleicher Temperatur.

Diese Curve hängt von mehrern Ursachen ab. Unter den hauptsächlichen bemerkt man die Vertheilung der jährlichen Wärme zwischen den verschiedenen Jahreszeiten, die Länge und Temperatur der Sommer, die Anzahl der Monate, deren Temperatur über 4 — 5 Grade ist, die Normal-Wärme der Ebenen, die Masse und Configuration der Gebirge, die gewöhnlich zwischen den Ebenen und den Schneegränzen gelagerten Wolken- und Dunstschichten, die in einer großen Höhe wehenden horizontalen Winde u. s. w.

Der beständige Schnee ist im Innern der Länder höher als an den Küsten.

In Asien vermehrt die Sommerhitze die Höhe der Schnee-Curve bis auf den Caukasus. Diese Ursache vereinigt sich mit der der Ausstrahlung aus der hohen Platt-Ebene der Tartarey zur Hervorbringung der ausserordentlichen Höhen des beständigen Schnees auf dem nördlichen Abhang des Himalaya, die noch stärker als am Caukasus ist. Die beiden Abhänge zeigen eine Differenz von mehr als 1000 Metern (gegen 500 Toisen).

Die untere Schneegränze bietet ein den Jahreszeiten unterworfenes Maximum und Minimum dar. Die zwischen diesen beiden Gränzen stattfindende Oscillation nimmt in dem Maß zu, als man sich von dem Aequator entfernt, dort beträgt sie kaum einige Meter, während sie unter der 45ten Parallele, mehr als 2500 Meter beträgt. Diese

Oscillation vermindert sich in dem Maaß, als man sich den Polen nähert, wo der Schnee niemals schmilzt.

Herr v. Buch behauptet, daß im nördlichen Europa die Breite und mittlere Temperatur des Jahres keinen Einfluß auf die Höhe des Schnees haben; seine Gränzen sind dort viel höher, als man es vorausgesetzt hatte. Diese Erscheinung scheint von der Richtung der Winde und dem hygrometrischen Zustande der Athmosphäre herzurühren. Herr v. Buch stellt auch noch den Grundsatz auf, daß die Höhe des Schnees von der mittleren Temperatur der Monate abhängt, während welcher der Schnee in den Ebenen und Thälern schmelzen kann.

Viele Gebirge haben ihre Spitzen über das Niveau des beständigen Schnees aufgetaucht; nur wenige darunter sind mit Genauigkeit gemessen; ich werde von diesen ein kleines Verzeichniß liefern.

Verzeichniß der Höhe des beständigen Schnees.

	Nördliche Breite	Toisen.
Anden von Quito .	1° bis 1° 30 . .	2460
Vulkan von Purace bei Popayan	2° 10′ .	2420
Tolima . . .	4° 46′ . .	2380
Nevados de Mexico	18° 59′ bis 19° 20′	2350
Pic von Teneriffa *)	28° 27′ . .	1908

*) Mehrere Reisende behaupten Schnee und selbst Eis in einigen Höhlen auf dem Kegel des Pic's selbst gefunden zu haben.

	Nördliche Breite.	Toisen.
Himalaya *) .	30° 40′ bis 31° 4′	1950
Südlicher Abhang . . .		
Nördlicher Abhang . . .		2605
Sierra Nevada von Grenada	37° 10′ .	1780
Aetna **) . .	37° 30′ .	1500
Caucasus . .	42° — 43° .	1650
Pyrenäen . .	42° — 30′ bis 43°	1400
Schweizer Alpen .	45° 15′ bis 46° 30′	1370
Carpathen . .	49° 10′ . .	1330
Norwegen . .	61° — 62 .	850
Dasselbe . .	67° . .	600
Dasselbe .	70° . .	550
Dasselbe ***) .	71° 30′ . .	366

Bei 80 Graden der Breite und darüber schmilzt das Eis niemals.

Gletscher.

Die Gletscher zeichnen sich aus der Ferne betrachtet durch ihre himmelblaue und, wie die Luft, durchsichtige

---

*) Eine minder beträchtliche Differenz in umgekehrtem Sinn bemerkt man auf den Alpen und Pyrenäen; der Schnee und das Eis kommen tiefer auf dem nördlichen Abhang, als auf dem südlichen herab.

**) Der Aetna zeigt einige kleine Schneeanhäufungen, Arten von Flecken, die oft ganz schmelzen.

***) Unter dem Einfluß trüber Sommer.

Wäre der Himmel rein oder klar, so würde die Differenz zwischen dem 70ten und 71ten Grade der Breite nicht so groß seyn.

Farbe, durch ihre genaue und bestimmte Abschneidung, und durch die Spalten, mit denen sie durchzogen sind, aus; sie füllen die hohen Thäler der großen Gebirgsketten aus, und bedecken ihre Abhänge jedesmal, wenn diese nicht zu geneigt sind, und der Schnee sich daselbst aufhalten kann.

Ihre Größe ist nach den Orten verschieden; auf den Alpen und Pyrenäen giebt es mehrere von einer Ausdehnung von mehreren Meilen. Herr v. Humboldt hat auf den Cordilleren keine wahren Gletscher angetroffen; auf dem weit höheren indischen Caukasus giebt es solche.

Ihr Ansehen ist unendlich verschieden. Zuweilen stellen sie eine ebene Oberfläche, an der Grundfläche etwas geneigt dar; ein andermal ist die Oberfläche ungleich, rauh, und mit tiefen und gefährlichen Furchen durchzogen; bei ihrer Bildung hört man ein dem Donner ähnliches Geräusch. Diese, ziemlich häufigen Detonationen unterbrechen die Stille in diesen tiefen Einöden, und bringen Schauer und Schrecken in die Seele des Reisenden.

Die Oberfläche der Gletscher gleicht öfters einem durch den Sturm aufgeregten Meere, oder sie bietet vielmehr Hügel, Pyramiden, oder in die Luft aufgeworfene Spizen dar, wie die gothischen Thürme unserer Kirchen.

Die Gletscher schmelzen beständig an ihrem untern Theile; sie erneuern sich durch ihren obern. An der Dicke, der Durchsichtigkeit, der Porosität der Schichten, aus denen sie bestehen, erkennt man die kältesten Winter, die heissesten Sommer, die gelindesten Jahrgänge.

Die Gletscher vergrößern sich im Winter und im Frühling; sie nehmen im Sommer und im Anfang des Herbsts ab.

ab. Sie verheeren keine neue Ländereien, wie einige neuern Physiker behauptet haben; es scheint vielmehr, daß ihnen ihre Gränze von Gott bestimmt ist. Wenn sie diese in einigen kalten und regnerischen Wintern überschreiten, so bringt sie ein warmer und trokner Sommer bald wieder in ihre Schranken zurück.

Lawinen.

Die Schnee- und Eis-Lawinen sind ebenso furchtbare als verheerende Erscheinungen, die in der Nachbarschaft der Gletscher und des beständigen Schnees sehr häufig sind. Eine Schneeflocke lößt sich von dem Gipfel des Bergs ab, und fällt auf eine zweite, die sie in ihrem Fall mit sich fortreißt. Diese beiden vereinigt reissen andere nach sich, uud die mit der grösten Schnelligkeit, und mit einer fast unberechenbaren Progression anwachsende Schneemasse, erhält nun eine Schnelligkeit, die der einer Kanonenkugel nahe kommt, eine Kraft, eine Macht, die mit ihrer Masse und mit der Schnelligkeit ihrer Bewegung im Verhältniß steht. Nichts kann ihr widerstehen; sie stürzt, und reißt alles nieder, was ihr auf ihrer Bahn begegnet, und füllt die untern Thäler mit Schnee, Eis, Felsen, Erdreich, Bäumen, Gebäuden, die sie an den Bergen und ihren obern Abhängen fortgerissen hat, aus.

Die Wälder hindern häufig die Bildung von Lawinen; sie halten diejenigen auf, die von hohen Gebirgen kommen, und schüzen die Thäler vor dieser verheerenden Plage; der unvorsichtige Bergbewohner haut aber die Bäume ab, sezt keine neue aus, und zerstört dadurch die kräftigste

Scheidewand, und die einzige, die man diesen beweglichen Massen von Eis und Schnee entgegenstellen kann.

Polar-Eis.

Die Polarregionen, die mehrere Monate des Sonnenlichts beraubt sind, oder zu andern Jahreszeiten nur schiefe Strahlen desselben erhalten, kennen diese wohlthätige Wärme nicht, die unter andern Breiten alles belebt. Die Abwesenheit des Wärmestoffs entwickelt dort jene unermeßlichen Eisfelder, denen sich der Schiffer nähert, die er aber nicht durchschneiden kann. Dieses Eis bildet zwei große Kugeln, welche die beiden Enden der Erdachse krönen. Die Ränder derselben vergrößern sich im Winter, schmelzen oder brechen im Sommer zusammen, und ihre ebenso zahlreichen als ausgedehnten Trümmer, schwimmen auf der Oberfläche der hyperboreischen Meere, und werden von den Polarströmungen nach den gemässigten Zonen gebracht. Viele gelangen bis zum 50ten Grade der Breite; gewöhnlich aber verschwinden sie gegen den 40ten Grad.

Die Erscheinungen welche das Eis des Nordpols darbietet, werden auch in der entgegengesetzten Hemisphäre beobachtet, aber nur um 10 Grade dem Aequator näher.

Trotz der Gefahren und Beschwerden, denen man bei den Reisen in eisigen Regionen entgegengeht, wagt sie der Schiffer dennoch, im Streben nach Entdeckungen, oder im Hang zu Reichthümern; setzt sie mit seinem Muthe durch, überwindet die Gefahren durch seine Erfahrung, und kehrt wieder in sein Vaterland zurück, wo er die Früchte seiner Arbeiten genießt; wenn aber das Eis sein Schiff

anhält, so stirbt er durch Kälte, Hunger oder Krankheiten, wenn er nicht die Beute des weißen Bären, des Tyrannen jener unwirthbaren Gegenden, wird.

Das seit mehr als 10 Jahrhunderten jährlich von den europäischen Fischern besuchte Polareis ist doch noch nicht genau erkundigt. Dem William Scoresby verdankt man noch die genauesten Beobachtungen. Er kam mehrere male bis unter den 80° nördlicher Breite, und er begiebt sich jedes Jahr dahin auf den Wallfischfang. Der berühmte Geologe Leopold v. Buch stellt diesen Seefahrer an die Seite der Hudson, der Dampier und der Cook, wegen des Umfangs seiner Kenntnisse und seiner Unerschrockenheit. Wir wollen kurz einiges von seinen Angaben erwähnen.

Die gewöhnlichen Gränzen des Polareises zwischen Grönland und Rußland, obschon sie im Einzelnen großem Wechsel unterworfen sind, behalten doch im großen Ganzen die gleiche Ausdehnung. Von der südlichsten Spitze von Grönland erhebt sich das Polareis zuweilen bis zum 80ten Grade der Breite, von wo es sich auf die Küste von Nova Zembla oder Sibirien senkt, nachdem es eine tiefe Bay südwestlich von Spitzbergen gebildet hat. Hierauf erstreckt es sich längs der Küsten von Asien, schließt häufig die Behringsstraße, und verlängert sich nun längs der Küsten von Nordamerika bis an die Baffin's-bay, von der es einen Theil ausfüllt. Auf diese Art umgiebt es ganz Grönland.

Das Polareis zeigt sich in Form von Feldern, Massen, Bänken, Hervorragungen, und Gebirgen.

Man nennt Eisfeld eine stete Oberfläche von Eis, deren Gränzen man von der Spitze eines Schiffs nicht er-

blicken kann. Es erhebt sich 1 — 2 Meter über die Oberfläche des Wassers, und ist etwa 7 Meter untergetaucht. Es hat zuweilen eine Länge von 50 Meilen auf 25 Breite, und bildet bei'm Zerbersten jene von den Wellen fortgetragene Bänke von schwimmendem Eis, die häufig alle mit ihren Rändern einander berühren.

Das stärkste und dickste Eis könnte den Bewegungen der Wellen nicht widerstehen; das dünne Eis biegt sich, und bricht nicht.

Die Eisfelder bilden sich überall, wo das Meer eine große Ausdehnung darbietet. Wenn sie von den Wogen fortgerissen werden, so drehen sie sich zuweilen um einander mit einer Schnelligkeit von mehreren Meilen in einer Stunde. Wenn sie einander in einer entgegengesetzten Richtung begegen, so ist der Stoß furchtbar; die größten und dicksten Eisschollen zertrümmern die schwächern, und bahnen sich mitten durch die Trümmer, die sich mehr als 10 Meter hoch über einander thürmen, einen Weg. Von diesen Hügeln und Hervorragungen erhält das Polareis das seltsame Ansehen. Wehe dem Schiffe, das dem Stoße dieser ungeheuren Massen ausgesetzt ist; ein Augenblick ist zu seiner Zerstörung hinreichend, und die auf die schwimmende Eismassen sich rettende Schiffsmannschaft findet hier nach Erduldung des fürchterlichsten Hungers und der Kälte den Tod.

Die Eisberge bilden sich auf den Inseln oder Continenten; sie verschliessen die Oeffnung der Thäler, und zeigen gemeiniglich gegen den Ocean eine viereckige und perpendikuläre Oberfläche; man trifft sie in unbestimmten

Entfernungen im Innern der Länder. Diese Eismassen zerspringen, fallen in das Meer, und bilden in den Gegenden von Spitzbergen, schwimmende Eisberge von 50 — 60 Meter Höhe, und in der Baffin's-bay von fast 200 Meter Höhe. Ihre Oberfläche ist entweder eben, oder mit Spitzen versehen, die zuweilen 40 Meter weit darüber hervorragen.

Diese Berge sind für die Seefahrer von großem Nuzen, indem sie an ihnen einen Schutz gegen Winde und Wogen finden. Indessen wäre es doch gefährlich, sich an denselben vor Anker zu legen; da sie so sehr in Gleichgewicht schweben, daß der leichteste Zufall sie zu einer Drehung und somit zu einer Verschlingung des Schiffes veranlassen könnte.

Das Polareis besteht entweder aus Salzwasser, oder aus süssem Wasser. Das erstere ist weiß, poros, opak, oder grünlich durchscheinend, leichter und weniger hart, als das letztere, und giebt beim Schmelzen ein salzig schmeckendes Wasser. Das spec. Gewicht desselben beträgt 0,873.

Das Eis des süssen Wassers sieht schwärzlich oder schön grün und vollkommen durchsichtig aus, wenn man es aus dem Wasser zieht. Sein spec. Gewicht beträgt, 0,937.

Die Nähe von Ländern hat auf die Bildung des Polar-Eises nicht den geringsten Einfluß.

Das Eis hat immer eine Neigung zum Zerspringen, selbst bei ruhiger Witterung, wie wenn zwischen den verschiedenen Massen, die es zusammensetzen, eine Repulsivkraft thätig wäre. Das Thauwetter befördert oder bringt diese Trennung hervor; der Wind oder die Kälte vereinigt die

zerstreuten Blöcke, in mehr oder minder beträchtliche Massen; die Schiffe müssen ihrer Bewegung folgen, die immer gegen Süden, oder Südwesten geht.

Die nördlichen Regionen, die ganz von Polareis umhüllt sind, zeichnen sich durch Abwesenheit der Wolken, Reinheit des Himmels und Seltenheit von Stürmen aus. Indessen scheint es unmöglich, bis an den Pol gelangen zu können; kein Reisender ist noch über den 82sten Grad der Breite gekommen, und die letzten Untersuchungsreisen dahin haben nur zum Beweise des Daseyns eines Meer-Arms gedient, der beständig durch Eis geschlossen ist, zwischen Amerika und Grönland liegt, aber wenigstens bis jetzt nicht zu durchfahren ist.

Abnahme der Gewässer.

Vermindert sich die Menge des auf der Oberfläche unserer Erde verbreiteten Wassers, bleibt sie unverändert, oder nimmt sie zu? Zu allen Zeiten hat diese wichtige Frage die Philosophen und Naturforscher beschäftigt. Der größte Theil dieser Männer, der Freunde der Wissenschaften und Wahrheit, vorzüglich derjenigen unter denselben, welche die Natur an der Natur selbst, und nicht in Sammlungen oder in Büchern, erkundigt hatten, nahmen die Hypothese der beständigen Abnahme des auf unserem Planeten befindlichen Wassers, und seine Umänderung in feste Stoffe, durch Verbindung desselben mit andern Substanzen, an. Diese Abnahme erfolgt so langsam, sie scheint so unmerklich, daß das auf mehreren Punkten des Erdballs beobachtete Meer seit mehr als 2000 Jahren das gleiche Niveau

beizubehalten scheint. Indessen stößt man auf zahlreiche und unbestreitbare Beweise dieser Abnahme in den Spuren, welche die Gewässer der alten Zeit auf den Ländern und Felsen, die sie ehmals bedeckten, zurückgelassen haben. Das Meer hat an seinen alten Ufern, an seinem ursprünglichen Gestade, in einer Höhe von mehr als 200 Fuß über seiner gegenwärtigen Oberfläche, Trümmer von Thieren abgesetzt, die denen ähnlich sind, welche es gegenwärtig in seinem Schooße nährt. Der Zwischenraum ist mit den gleichen Trümmern angefüllt; sie sind nicht petrificirt; sie haben keine andern Veränderungen erfahren, als solche, welche die Athmosphäre an diesen Arten von Körpern ausübt. Häufig bedecken sie Versteinerungen von einer solchen Beschaffenheit und von solchen Gattungen, die durch ihre Verschiedenheiten einer ältern Welt, andern Formationen, einem andern Lebenssystem angehören.

Die steilen Felsen am Rande unseres Meeresbeckens zeigen an einigen Wellen, daß sie lange Zeit der Einwirkung des Wassers ausgesetzt gewesen sind, und daß sich die Wellen gegen ihre Massen brachen, oder in den Höhlungen wiedertönten, die jetzo über 200 Fuß über der gegenwärtigen Meeresoberfläche stehen.

Die Priester des alten Egyptens waren von der gleichen Meinung, wie die neuern Naturforscher; Sie sagten ihren Eingeweihten, bei Enthüllung der Mysterien ihrer Religion, ein Theil des Nilthals sey in früheren Zeiten ein tiefer Golf gewesen, welchen der Fluß allmählig mit dem fruchtbaren Schlamm, der den Boden von Nieder-Egypten ausmache, gefüllt hätte. Sie setzten hinzu, daß

in noch älteren Zeiten die Atlasgebirge vielleicht das Gestade des Meers bildeten.

Mehrere Reisende haben behauptet, daß das alte Niveau des schwarzen Meers 234 Meter oberhalb dem gegenwärtigen sich befunden habe, daß es mit dem Caspischen Meere communicirt, und daß dieses Asiatische mittelländische Meer den Ueberfluß seiner Gewässer durch den Canal von Constantinopel, in das europäische mittelländische Meer ergossen hätte.

Das baltische Meer ist niederer, als es vor 8 — 10 Jahrhunderten war.

Milet, Ephesus, Leucate, Adria, Ravenna, Venedig, Damiette, Aigues-Mortes, Fréjus, Agde u. s. w. lagen sonst am Meeresufer, und haben sich nun tief landeinwärts gezogen, während das alte Pilos, Sûrakus, Genua und Marseille noch heutzutage von Schiffen eben so häufig besucht sind, wie zu der Zeit der Phönicier und der Griechen.

Man wird ohne Zweifel einwenden, daß wenn das Meer auf der einen Seite abnehmen, und sich zurückzuziehen scheine, es dafür auf der andern zunehme, daß demnach eine Ausgleichung stattfinde. Ich kann mich nicht zu dieser Ansicht bekennen, und glaube, daß es viel mehr verliert, als es gewinnt.

Würden die Gewässer nicht abnehmen, so müßten die festen Stoffe, welche von den Flüssen beständig in das Meer gewälzt werden, die ungeheuren Bänke von Muscheln, die Madreporen Inseln, die Trümmer jeder Art, die von dem Ocean verschlungen werden, beständig den

Grund desselben erhöhen, und dadurch die aus ihrem Bette verdrängten Gewässer nöthigen, von neuem die Erde zu bedecken; allein das Meer behält sein Niveau bei; die Landstrecken, die es verläßt, sind größer, als diejenigen, die es überschwemmt. Diese Erscheinungen lassen sich nur durch eine Abnahme der Gewässer unseres Planeten begreifen.

Endlich füllen im Innern der Continente die Flüsse nur noch den niedersten Theil ihres alten Betts aus, die Flüsse ändern sich in Bäche; viele dieser Bäche vertroknen einen großen Theil des Jahres hindurch; die Anzahl der Quellen nimmt beständig ab; die Seen ändern sich in Sümpfe um, und die Sümpfe troknen entweder für sich, oder durch die Bemühungen und den Kunstfleiß der Menschen aus. So bietet uns die Erde, gleich einem organischen Körper, einen Ueberfluß von Flüssigkeiten in ihrer Jugend dar, hierauf ein Gleichgewicht der Flüssigkeiten und der festen Stoffe in dem gegenwärtigen Zustand, und vielleicht wird sie mit hohem Alter völlig vertroknen. Wie viele Jahrhunderte können aber noch bis dahin vergehen! Was sind aber Miriaden von Jahrhunderten gegen die Ewigkeit!

Vierter Theil.

Geognosie.

Die Erde.

Nachdem wir die Erde als einen Theil dieser unendlichen Anzahl von Himmelskörpern betrachtet haben, welche die Unendlichkeit ausfüllen; nachdem wir die Stelle gezeigt haben, die sie in dem Sonnensystem einnimmt, die Bahn, die ihr von der Vorsicht angewiesen ist, die ihr eigenthümlichen Bewegungen, und ihre gegen die Pole abgeplattete Kugelform, so haben wir dabey angeführt, daß diese Form auf der Weichheit oder vielmehr der Flüssigkeit der Masse der Erdkugel in der Epoche ihrer Schöpfung beruhte. Wir haben zugleich gezeigt, daß die Erde aus einer großen Menge verschiedener Substanzen in den vier Zuständen der Festigkeit, der Flüssigkeit, der elastischen oder luftförmigen Flüssigkeiten, und der unzwingbaren oder unwägbaren flüssigen Stoffe, gebildet wäre.

Wir haben in Beziehung auf die physische Geographie die Erscheinungen betrachtet, welche die flüssigen und luftförmigen Theile unseres Planeten darbieten; Wir wollen uns nun mit seinem festen Theile beschäftigen. Betrach-

ten wir ihn zuerst in Rücksicht auf seine Zusammensetzung: die gröste Unordnung scheint darin zu herrschen; die alte Welt unterscheidet sich ganz von der neuen; sie gleicht auf keine Art dem Austral-Continente, oder demjenigen, den man unter dem Nordpol annimmt. Die Gebirge folgen keiner allgemeinen oder symetrischen Richtung; die Ebenen und Thäler zeigen tausenderley Abweichungen; endlich ist die Unregelmässigkeit so groß, daß es sehr schwer, und vielleicht unmöglich seyn würde, zwischen zwey Parellelen zwey vollkommen gleiche Grade zu finden, wegen der Ondulation des Bodens. Die Felsen scheinen sich in einer Flüssigkeit krystallisirt zu haben, deren eigentliche Beschaffenheit uns durch nichts angezeigt wird *); sie zersetzen sich schnell durch die Berührung des Wassers, der Luft und des Lichts; sie tragen andere Felsmassen auf

*) Dieß kann, nach der Behauptung gewisser Schriftsteller, nur ein Fluidum, das aus Feuer und Wasser zugleich bestand, oder ein glühendes Wasser gewesen seyn, das einem ungeheuren Druck unterworfen war, und das, bei der Unmöglichkeit der Verdampfung oder der Ausbreitung im Raum, auf die in sich aufgelößte Körper mit einer seiner Expansionskraft gleichen Stärke reagirte. Diese Kraft können wir nicht berechnen, weil bei der Hitze des glühenden Eisens, oder bei 307° R. das Wasser als Dampf ein dem Gewicht von 130tausend, und bei einer Hitze von 465° R. ein dem Gewicht von 44 Millionen von Athmosphären gleichkommendes Gewicht aufhebt. Wenn dieses glühende Wasser blos eine dem schmelzenden Golde (2327° R.), oder dem des schmelzenden Eisens (7989° R.) gleichkommende Temperatur hätte, wie groß müßte nicht dann seine Kraft seyn? Bey Einwirkung einer solchen Kraft ist alles möglich.

sich, die Anfangs in parallelen Lagern mit den Oberflächen, auf die sie sich absetzten, seyn mußten. Diese Lager haben ihre Regelmässigkeit verloren, und vielfache Revolutionen haben sie übereinander gestürzt. Die Kräfte, welche bei diesen Revolutionen thätig waren, sind ebenso unbekannt, wie ihre Epoche. Der philosophische Naturforscher, weit entfernt, sich von diesem Chaos zurückschrecken zu lassen, erkundigt mit Aufmerksamkeit die seinen Forschungen zugänglichen Theile unseres Erdballs, er sammelt die Thatsachen, vergleicht sie, und zieht strenge Folgungen daraus, ohne die Thatsachen selbst erklären zu wollen, oder noch weniger sie durch ein System zu verknüpfen zu suchen. Höchstens erlaubt er sich einige Hypothesen, welche die Zahl der bis auf den heutigen Tag aufgestellten vermehren, zur Erklärung der möglichen Art der Bildung des Erdballs, und zur Erkennung der Kräfte beitragen, die bei den zahlreichen Revolutionen thätig waren, welche die Oberfläche desselben verändert zu haben scheinen.

Wir wollen zuerst, mit Laplace, folgende Grundsäze aufstellen, welche die einzige erwiesene Wahrheiten der Geologie enthalten:

1. Das Erdsphäroid ist nicht homogen.

2. Die Dichtigkeit der Lager dieser Sphäroids ist in dem Maß größer, je näher sie dem Mittelpunkte sind.

3. Diese Lager sind beynahe regelmässig um den Mittelpunkt der Schwere der Erde vertheilt.

4. Die Oberfläche dieses Sphäroids, wovon das Meer einen Theil bedeckt, hat eine nur wenig verschiedene Figur

von derjenigen, die es vermöge der Gesetze des Gleichgewichts annehmen würde, wenn es flüssig würde.

5. Die Tiefe des Meers ist ein kleiner Bruch der Differenz der beiden Erdachsen.

6. Die Unregelmässigkeiten der Erde und die Ursachen, welche ihre Oberfläche unordentlich machen, haben nur eine geringe Tiefe.

7. Endlich war die ganze Erde ursprünglich flüssig.

Diese Grundsätze sind ausser allem Streite: sie sind angenommen, und die Astronomen Physiker und Naturforscher machen täglich Anwendung davon.

Seitdem sich die Menschen als Nationen vereinigt haben, suchten diejenigen, welche sich dem Studium der Wissenschaften wiedmen, die Art der Bildung der Erde zu erklären. Die Indier, die Chaldäer, die Egyptier und die Hebräer haben zuerst verschiedene Ansichten über die Schöpfung aufgestellt.

Die griechischen Philosophen haben sich mit diesem Gegenstande beschäftigt, und ihre Hypothesen sind zu uns gelangt.

Während der militärischen Herrschaft der Römer, während der auf ihr Reich folgenden Barbarey, wurden die Wissenschaften nicht gepflegt. Bei'm Wiedererwachen des wissenschaftlichen Sinns beschäftigten sich viele Menschen mit diesen Forschungen, und man überließ sich mit Eifer den Untersuchungen über die physische Geschichte unseres Planeten. Allein sowohl die alten Naturforscher, wie die neuern Gelehrten, ließen sich durch Schlüsse verführen, die nur auf einzelne wenige, isolirte und schlecht beobachtete

Thatsachen begründet waren; sie ließen sich von einer glänzenden Einbildungskraft hinreißen, und schlugen Hypothesen, mehr oder minder scharfsinnige Theorien zur Erklärung des Geheimnisses der Bildung unseres Erdballs vor.

Diese Hypothesen, diese Theorien lassen sich hauptsächlich auch 4 zurückführen: Erstens diejenige, die alles dem Feuer zuschreibt: Man nannte die Anhänger derselben Vulkanisten.

Zweitens, diejenige, die alles dem Wasser zuschreibt: Die Anhänger derselben heißen Neptunisten.

Drittens, diejenige, welche die Thätigkeit dieser beiden Kräfte vereinigt, oder sie abwechselnd wirken läßt.

Viertens endlich, diejenige, welche alles durch die allmählige Bildungen neuer Agentien und neuer Substanzen zu erklären sucht.

Es ist einmal anerkannt, daß sich die Schöpfer der Theorien der Erde in ihren Systemen durch eine oder mehrere besondere Thatsachen leiten ließen, die sie zu erklären suchten, und die sie alsdann auf andere Welttheile anwandten; so daß diese Systeme nicht nur hypothetisch waren, sondern auch noch in Beziehung auf Erscheinungen von verschiedener Natur, welche diesen Naturforschern unbekannt waren, oder die sie nicht für zweckmässig hielten, in Betracht zu ziehen, sich irrig fanden. Bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse ist es nicht möglich, eine Theorie aufzustellen, die auf die ganze Masse unseres Planeten anwendbar wäre; man beschränkt sich gegenwärtig auf Beobachtung der Erscheinungen, auf Verglei-

chung derselben untereinander, und man zieht nur solche Folgerungen daraus, die mit aller Strenge daraus gezogen werden können. Weit entfernt, daß also der Geologe den Erdball an blos unvollständigen Bruchstücken studirte, setzt er sich den Gefahren und Beschwerden entfernter Reisen aus, erklettert den Gipfel der Gebirge, steigt an Abgründen hinunter, dringt in die Crater der Vulkane, und folgt dem Bergmann in die tiefste Schachten. Er besucht mehrere Punkte des Erdballs, um an Ort und Stelle die großen Denkmäler der Erdrevolutionen zu beobachten, und sie untereinander zu vergleichen; endlich kehrt er nach mehrjähriger Abwesenheit an seinen Heerd zurück, und wiedmet den Rest seines Lebens der Bereicherung des Landes das er mit der Frucht seiner mühsamen Entdeckungen beehrte.

Wenn man den festen Theil unseres Erdballs in Rücksicht auf seine Zusammensetzung untersucht, so scheint er unendlich mannigfaltig zu seyn; die Substanzen scheinen in ihrer Natur noch verschiedener, als in ihrer Form zu seyn, und man wird versucht, es für eine Unmöglichkeit zu halten, sie zu classificiren, und zu bestimmen, so wenig auffallend sind bei'm ersten Anblick die sie charakterisirende Kennzeichen und Uebergänge. Man fühlte indessen doch die Nothwendigkeit, mitten in diesem Chaos und in diesen Umwälzungen sich auszukennen. Die deutschen Bergleute waren die ersten, welche zwey Arten von Erdstrichen unterschieden, diejenigen, mit metallreichen Gängen, und diejenigen, welche keine solche Ablagerungen enthielten. Bald darauf machte man dreyerley Unterschiede, nämlich Erd-

striche der Ebenen, der Hügel und der Gebirge. Gegen die Mitte des 16ten Jahrhunderts theilte man dieselben in primitive, sekundäre, tertiäre, angeschwemmte und vulkanische Erdstriche ein. Der berühmte Werner modificirte diese Eintheilung; er fügte eine neue Classe unter dem Namen der Uebergangs- oder intermediären Erdstriche dazu, und vereinigte mit den tertiären die des aufgeschwemmten Landes. Herr Brogniart, Mitarbeiter des Herrn Cuvier, in die hohen Grundsätze eingeweiht, die der letztere in der Einleitung zu seinem Werke über die fossilen Knochen entwickelt hat, unter Anleitung des Studiums dieser Trümmer der alten Welt, vermehrte die Eintheilungen, und stellte 10 auf, die fast ganz auf das Daseyn dieser oder jener Anhäufungen von Fossilien gegründet waren. Herr d'Aubuisson, ein Schüler Werners befolgte in seinem Versuch der Geognosie die Grundsätze dieses grossen Meisters. Endlich ordnet Herr v. Bonnard, in dem neuen Dictionnaire der Naturgeschichte, die Erdstriche nach einer Methode, die noch natürlicher, als die seiner Vorgänger zu seyn scheint. Er theilt sie in Classen und jede Classe in Serien. Der Classen sind sechs, nämlich:

1. Classe. Primordial-Erdstriche;
2. — Uebergangs-Erdstriche (intermediäre);
3. — Sekundäre, untere und obere;
4. — Tertiäre.
5. — Aufgeschwemmte.
6. — Vom Feuer gezeugte.

Wir wollen hier eine kurze Uebersicht der Hauptcharaktere dieser verschiedenen Arten von Erdstrichen liefern.

Primordial-Erdstriche.

Man gab den Namen der Primordial-Erdstriche, oder der Urgebirge denen, deren Bildung man für die älteste hält, für gleichzeitig mit der Festwerdung des Erdballs. Ihr wesentlicher Charakter besteht darin, daß sie keine fossilen Trümmer eines organischen Geschöpfs, weder aus der Pflanzenwelt, noch aus den Thieren, enthalten, und daß sie in ihrer Zusammensetzung kein Bruchstück einer noch ältern Gebirgsart enthalten.

Sie stellen sich als Berge, oder als Ebenen, zuweilen von umfassender Ausdehnung, dar.

Sie bedecken niemals andere Gebirgsarten, und sind häufig unter weniger alten Formationen verborgen.

Sie dringen in Tiefen, die man nicht ermessen kann; und wenn sie nicht beynahe die ganze Masse unseres Planeten zusammensetzen, so scheinen sie sich wenigstens über die ganze Oberfläche in einer ununterbrochenen Rinde zu erstrecken, und bieten dabey unregelmässige, unermeßliche und zahlreiche Krümmungen dar.

Es scheint erwiesen, daß die Urgebirge eine wahre Krystallisation erfahren haben; nichts giebt aber eine Anzeige von der Natur der Flüssigkeit, welche die vielfachen Elemente dieser Gebirgsarten von so ausserordentlicher Härte, dieser Steinarten, welche die Kunst nicht nachahmen kann, und die meistens ihren Besitzer bereichern, in Auflösung erhielt.

Die Krystallisation erscheint um so vollständiger, je älter die Gebirgsart ist; sie wird allmählig weniger deutlich, und ändert sich endlich in einen verworrenen Nieder-

schlag. Auch in neuern Epochen kommen wieder krystallisirte Felsarten vor; sie sind aber in ihrer Ausdehnung begränzter.

Der älteste Primordial-Erdstrich scheint sich in Masse oder in horizontalen Lagern abgesetzt zu haben. Diese Lager werden in dem Maß auffallender, stärker und mannigfaltiger geneigt, als diese Gebirgsarten neuer sind.

Die Classe der Primordial-Erdstriche wurden in Serien abgetheilt, die sich auf fünf hauptsächliche zurückführen lassen. Sie enthält die Granite von verschiedenen Formationen, die Gneisse, die Glimmerschiefer, die Phylladen oder primitiven Thonschiefer, die Serpentine, oder Euphotiten, die Porphyre und die körnigen Kalksteine. Diese beiden letztern bilden weniger Berge als Bänke oder Lager in denselben.

Der Kohlenstoff fängt erst in den Serien der Thonschiefer und der Phylladen sich etwas auffallend zu zeigen an; in frühern Gebirgsarten findet man ihn fast noch nicht.

Der Granit ist unter den zu den Urgebirgen gehörenden Gebirgsarten, die merkwürdigste. Er scheint in der Bildung die älteste zu seyn. Indessen findet man ihn in allen Epochen der primordial Perioden, und sogar in einem Theil der Uebergangs-Erdstriche.

Intermediäre oder Uebergangs-Erdstriche.

Als intermediären oder Uebergangs-Erdstrich sieht man denjenigen an, der einige Trümmer organisirter Körper,

hauptsächlich Madreporn, Encriniten, oder Orthoceratiten enthält; der aus Bruchstücken primordialer Gebirgsarten besteht, so wie die Lager, welche die beiden ersten bedecken, und die ihnen untergeordnet sind, obschon sie keinen der vorhergehenden Charaktere besitzen. Diese Classe ist für das Studium eine der interessantesten, wegen der Verschiedenheit der Erscheinungen, welche die Bildung derselben bestimmt haben müssen.

Diese Erdstriche zeigen sich im Allgemeinen in sehr geneigten Lagern; ihre Härte ist geringer, als die der vorigen, auch sind sie weniger krystallisirt.

Da sie immer zwischen jenen und den secundären gestellt sind, so gehen sie so unmerklich in einander über, daß es sehr schwer und öfters beynahe unmöglich ist, den Punkt zu bestimmen, wo diese Uebergangs-Erdstriche anfangen, oder sich endigen. Es ist daher nicht auffallend, daß man an ihnen die meisten Charaktere der ersten und dritten Classe wieder antrifft.

Gewöhnlich trennt die Formation der Steinkohle und des rothen Sandsteins die Uebergangs-Erdstriche von den sekundären. Sie wird als die erste Formation der letztern angesehen.

Mitten in den Uebergangs-Erdstrichen findet man krystallisirte Gebirgsarten (Phorphyre, Syenite), die man für primitive Gebirgsarten halten würde, wenn man nicht gewiß wüßte, daß sie auf schwärzlichen mit Zoophyten angefüllten Kalk gelagert wären, und daher zu den Uebergangs-Gebirgsarten gehören.

Diese Classe theilt sich, wie die erste, in zahlreiche Serien

ab; sie enthält die Uebergangs-Thonschiefer, die mit dem Lydischen Stein abwechseln;

die Syenite und die Grünsteine;

die Syenite und Porphyre;

die schwarzen Kalke;

die Grauwacken;

die wasserlosen (enhydres) Gypse.

Die Grauwacken oder Psammiten wurden lange als Hauptvorbild der Gebirgsarten dieser Classe angesehen. In manchen Ländern sind sie an Metallen ebenso reich, als es in Amerika die Uebergangsporphyre sind, in andern Ländern aber zwar häufig, aber weniger reich. Man darf sie nicht mit den vulkanischen Porphyren, den sogenannten Trachyten der neuern Mineralogen verwechseln.

Die Kalke verschiedener Arten fangen an, beträchtliche Massen auszumachen. Auf den Alpen bilden sie Berge von mehr als 4000 Meter Höhe. Die schönen weißen und körnigen oder salinischen Marmore sind primitiv; die Marmore von sehr feinem Korn, von dunkler Farbe, mit Zoophyten gefüllt, gehören zu den Uebergangs-Erdstrichen. Man kann sie sehr leicht von den erstern unterscheiden.

Die Gyps-, Kochsalz- und Kohlenserien erscheinen hier zum erstenmale; sie dehnen sich in die sekundären Erdstriche aus; doch kann man die Uebergangs-Gypse von den sekundären Gypsen leicht unterscheiden; die ersten sind wasserlos (enhydres), die zweiten haben Wasser (hydratés).

Dem Ende dieser Classe füge ich eine Beobachtung von einem der berühmtesten Reisenden bey. Herr v. Humboldt hat die Bemerkung gemacht, daß man unter dem Aequa-

tor in sehr beträchtlichen Höhen Formationen antrifft, die unter gemässigten Zonen nur sehr wenig gegen die Gebirge aufsteigen, und daß sie eine äusserst beträchtliche Dicke haben, die allmählig gegen die Pole hin abzunehmen scheint.

Sekundäre Erdstriche.

Die Gebirgsarten der sekundären Erdstriche, die nicht so hart, wie die vorigen, sind fast ganz durch Sedimente gebildet. Ihre weniger geneigten Lager werden häufig horizontal, und bilden zuweilen in einem Theile ihrer Massen concave oder convexe Schichten (Buckel oder Mulden). Ihre allgemeine Ausdehnung ist immer begränzter als bey den Uebergangs-Formationen; endlich sind die Versteinerungen in dieser Classe verbreiteter, zahlreicher und mannigfaltiger, als in den beiden vorhergehenden.

Die ältesten sekundären Erdstrich-Arten gehen in die der Uebergangs-Erdstricharten über, durch die starke Neigung oder Fall ihrer Lager, die häufig krumm und unordentlich gebogen sind, mit krystallisirten Formationen abwechseln, und dem Bergmann eine beträchtliche Anzahl metallischer Gänge darbieten. Diese beiden Charaktere trifft man bey den ferner aufliegenden Lagern, trotz ihrer großen Mannigfaltigkeit, nicht mehr. Man kann demnach sagen, daß je mehr sich die sekundären Erdstrich-Arten, denen von der Uebergangs-Formation nähern, die Richtung (das Streichen) der Lager auch mannigfaltiger werde, und die Zahl der Versteinerungen, vorzüglich in Geschlechtern und Gattungen sich vermindere.

Die alten Lager dehnen sich über eine große Oberfläche aus, und ihre Zusammensetzung ist fast überall gleichförmig. Die neuern sind begränzter und zeigen in gewissen Entfernungen Abwechslungen. Diejenigen Kräfte, welche demnach die Revolutionen der ersten Serien der sekundären Erdstrich-Arten bestimmten, übten ihren Einfluß auf eine große Oberfläche aus.

Diese Erdstricharten, die durch ebenso zahlreiche als unmerkliche Uebergänge mit den vorhergehenden und nachfolgenden zusammenfliessen, zeigen in Rücksicht auf ihre nähere Definition viele Schwierigkeiten. Einige Geologen schlugen vor, sie Erdstriche mit geneigten Lagern zu nennen. Aber die Horizontalität vieler Lager derselben hat diese Benennung ausgeschieden. Andere nannten sie die Formation des rothen Sandsteins, weil sie alle Gebirgs-Arten dieser Classe jener Formation für untergeordnet hielten. Diese Benennung fand auch aus dem Grunde keinen Beyfall, weil viele an sekundären Erdstrichen reiche Länder kein Atom von rothem Sandsteine zeigten. Sie bilden die Lager-Erdstriche der deutschen Bergleute, d. h. diejenigen, in welchen die Lagerungsstätten der Erze parallel mit den Lagern sind. Diese Definition würde gut seyn, wenn keine Art von Gängen in diesen Erdstrichen vorkämen; da aber mehrere Serien dieser Classe sehr reiche Metallgänge enthalten, so mußte man sich, zur Definition der sekundären Erdstriche, an die angegebenen etwas unbestimmten Charaktere halten. Zur Vereinfachung des Studiums derselben hat man sie in zwey Haufen eingetheilt, nämlich in die untern oder tiefern sekundären Erdstriche,

und in die obern, oder aufgelagerten. Beide wurden alsdann in Serien unterabgetheilt. In dem ersten Haufen scheinen die Hauptserien, in Rücksicht ihres gegenseitigen vermuthlichen Alters, in folgender Ordnung aufgestellt werden zu müssen.

1. Der Steinkohlen-Erdstrich, d. h. der Erdstrich der Psammite, der Phylladen, und der Steinkohle, die von den vorhergehenden schwer zu unterscheiden sind;

2. der alte rothe Sandstein, der sich durch die Mannigfaltigkeit seiner Zusammensetzung und durch den vielfachen Uebergang von deutlichem Puddingstein in vollkommen krystallisirte Gebirgsarten darstellt: diese beiden Serien sind mit den Uebergangs-Grauwacken sehr innig verbunden.

3. Die Kalke als Marmore, die thonartigen Kalke, oder die alpinischen, die Höhlenkalke oder Stinkkalke.

4. Das Kochsalz mit Thon oder Gyps.

5. Endlich der neuere Roth-Sandstein, oder der bunte Sandstein.

Fast alle diese Serien bieten zahlreiche Lager von Steinkohlen, und andere weniger interessante Substanzen dar. Der Kalk, als sogenannte Rogenstein, vorzüglich der ältere, liegt gewöhnlich, zwischen den zwei Haufen der sekundären, Erdstriche; er scheint sie zu verbinden, ohne auf eine nähere oder besondere Art zu einem der beiden zu gehören.

Der zweyte Haufe der sekundären Erdstriche zeigt weniger Abwechslung, als der erste. Auf den letzten aufgelagert, und ihn mit seinen dicken fast immer horizontalen

Schichten bedeckend, zeigt er nun gar keine Aehnlichkeit mehr mit den krystallisirten Erdstrichen; er enthält keine Metallgänge mehr; und wenn er von Zeit zu Zeit einige Steinkohlen-Lager zeigt, so sind es schmale Bänke von geringer Ausdehnung und von einer schlechten Qualität. Man trift daselbst auch einige Eisenerze in unregelmässigen Anhäufungen.

Hier entwickeln sich nun die Kalkserien in ihrem ganzen Wesen, bald unter der Form des Muschelkalks, bald unter der Form der Kreide.

Die physischen Charaktere dieser beiden Serien sind sehr verschieden, und dennoch liefern beide bei der chemischen Analyse die gleichen Substanzen, aber in Quantitäten, die fast in jeder Bank, in jeder Localität abwechseln. Sie enthalten eine unendliche Menge von Versteinerungen, wovon einige Gattungen jeder derselben eigen zu seyn scheinen.

Die Serie des Muschelkalks scheint älter zu seyn, als die der Kreide, sie ist nämlich tiefer; die Mergel, Thonkalke, der Kalk-Psammit, das Eisen, die Steinkohle, der Gyps u. s. w. sind ihr untergeordnet.

Die Kreide ist neuerer Formation; sie zeigt Mergel- Thon- und Kiesellager unter sehr mannigfaltigen Formen. Obschon diese Art von Erdstrich gemeiniglich in horizontalen Lagern vorkommt, so zeigt sie doch keine gleichförmige Oberfläche, sondern sie ist im Gegentheil mit zahllosen Unebenheiten durchzogen. Bald sind es beträchtliche Anhöhen, deren Abhänge sich in tiefe Thäler ziehen, und häufig Abgründe und Abstürze bilden; bald sanfte und angebaute Herabsenkungen; bald ist es eine große, öde und nakte,

oder fruchtbare und mit dem schönsten Grün bedeckte Ebene, je nachdem nämlich die Quantitäten der Thonerde, der Kieselerde und der Kalkerde in einem gegenseitigen Verhältniß zu einander stehen.

Der tertiäre Erdstrich, der die Kreideformation bedeckt, folgt nicht allen Ondulationen derselben; in dem Zwischenraum, zwischen den letztern Lagern der Kreide und den ersten Lagern der tertiären Erdstriche scheint die Formation der Kreide durch große Strömungen ausgehöhlt worden zu seyn, die ihnen dann ihre gegenwärtige Form mitgetheilt haben.

Die Serien des Muschelkalks und der Kreide sind durch die Serien des weißen Sandsteins getrennt, in dem sich die Lager von Pudding, Sand, grünlichem Psammit, Thon, Mergel, Steinkohle u. s. w. befinden. Die Steinkohle ist daher die einzige Formation, die ohne beinahe eine Verschiedenheit in ihrer Natur zu zeigen, sich in den Urerdstrichen, in den Uebergangs-Erdstrichen, und in den sekundären vorfindet. Im Vergleich nun aber mit den vorigen findet man weiterhin über der Kreide nur sehr neue Formationen aufgelagert; nur verdanken noch die meisten einer Classe und Art von Erscheinungen ihr Daseyn, die uns, trotz ihres geringen Alters, unbekannt sind.

Die Hauptserien der obern sekundären Erdstriche lassen sich daher auf drey zurückführen; nämlich der Muschelkalk, der weiße Sandstein und die Kreide, die leicht überall, wo sie vorhanden ist, sich erkennen läßt, und einen vorzüglichen Charakter zur Unterscheidung der Erdstriche der vierten Classe von denen der dritten darbietet.

Tertiäre Erdstriche.

Die tertiären Erdstriche sind aus Thon, Sand, Kieselerdigen Gebirgsarten, Kalk und Gyps in gemeiniglich horizontalen Lagern, die auf der Kreide gelagert sind, aber mit den gleichartigen Gebirgsarten der letzten Formation nicht übereinstimmen, zusammengesetzt. An ihnen bemerkt man unter allen zuerst einen sehr deutlich ausgedrückten Wechsel in Darstellung bald von Meer-Formationen bald von Süßwasser-Formationen.

Diese von den vorhergehenden Classen durch sehr bestimmte Charaktere getrennte Erdstriche scheinen sich mit denen der fünften Classe zu verschmelzen. Man könnte gewissermassen sagen, daß die Erscheinungen, welche die Bildung der Erdstriche der drei ersten Classen bestimmt haben, allmählig in ihrer Energie abgenommen und dann auf einmal sich ganz unthätig gezeigt hätten, wo alsdann die Erscheinungen an ihre Stelle getreten wären, denen man die tertiären Erdstriche verdankt. Diese letztern Erscheinungen haben sich anfangs in einer sehr kräftigen Entwicklung dargestellt, allmählig aber von ihrem Einfluß verloren, und sind, nach ihren gegenwärtigen Aeusserungen zu urtheilen, so zu sagen, erlöscht. Die ihnen zugeschriebene Formationen haben sich durch unmerkliche Uebergänge von dem ältesten Thon der tertiären Erdstriche in jene täglichen Absäze unserer Flüsse und Ströme verloren, deren Verlauf und Fortschritte man seit den Zeiten, wo man Geschichte besitzt, verfolgen kann. Ueberdieß scheinen diese Erscheinungen nur an bestimmten und beschränkten Loca-

litäten aber nicht in ausgedehnten Strecken, wirksam gewesen zu seyn. Man bemerkt indessen eben sowohl in diesen, als in den ersten Erdstrichen Formationen, die in ihrer Natur so verschieden sind, daß man sie nur Ursachen oder Erscheinungen zuschreiben kann, die durchaus keine Aehnlichkeit unter einander haben.

In den Erdstrichen der ersten Classen können die Versteinerungen zur Bestimmung des Grads des Alters dieser oder jener Serie dienen, wiewohl man sich nicht immer auf diesen Charakter verlassen kann; bei den tertiären Erdstrichen hingegen sind die Versteinerungen sichere Leitsterne für den Geologen zur Bestimmung der Ordnung der Formationen und ihrer Beziehung zu den andern, die durch ihre Zusammensetzung oder ihre physischen Charaktere ganz von ihnen unterschieden scheinen.

Die tertiären Erdstriche in den Umgebungen von Paris sind bis jetzt die einzigen, die mit aller Genauigkeit erkundigt sind. Man verdankt diese Arbeit den Bemühungen der Herrn Cuvier und Brogniart; und obschon die von ihnen beobachtete Landstrecke beschränkt ist, so zeigen sich doch die Abwechslungen, die sie dem Gelogen darbieten, ins Unendliche vervielfacht. Diese Männer haben durch Aufstellung der Grundsätze aus den Resultaten ihrer Arbeiten eine Bahn bereitet, auf der man mit Vortheil und Leichtigkeit die tertiären Erdstriche anderer Länder wird erkundigen können.

Man trifft die auffallendste Aehnlichkeit mit den Erdstrichen der Pariser Umgebungen, zu Agen im Departement der Lot und Garonne, zu Aix im Departement der

Rhone-Mündungen, in England, in Ungarn, in der Gegend von Verona in Italien, am Monte Bolca und in dem Thale Ronca, wo der Cerithenkalk mit Basalttuff abwechselt.

Die Herrn Cuvier und Brogniart haben diese Erdstriche nach der Ordnung ihres muthmaßlichen Alters in 9 Formationen abgetheilt. Es sind folgende:

1. Plastischer Thon (argile plastique *) und Sand mit Lignit (Stangenkohle);

2. der grobkörnige Kalkstein (Baustein der Pariser) mit Mergel und Seesand;

3. der kieselerdige und Mühlenkalkstein;

4. der Gyps und Mergel (der erste Süßwasser-Erdstrich);

5. die See-Mergel;

6. der Sand und Sandstein ohne Muscheln;

7. der obere Sand und Seesandstein;

8. die muschellosen Mühlensteine, Sand und Mergel.

9. der Kalk-Mergel, der Mergel, der Kieselerdige Kalk, der Kiesel, die Mühlsteine und der Sand (zweiter Süßwasser-Erdstrich).

Herr Bonnard glaubt, man könnte diese neue Formationen auf fünf Hauptformationen zurückführen.

Er betrachtet die thonartige Serie als die älteste; sie besteht aus dem plastischen Thon, den Mergeln, dem

---

*) Heißt bei Hauy Argile glaise. Er ist am Porzellanofen-Feuer unschmelzbar, und dient zur Bereitung von Töpfen verschiedener Art.

grobkörnigen Sandstein und Gyps, den See-Mergeln, den mergelhaltigen Mühlsteinen, ohne Muscheln, und denen des zweiten Süßwasser-Erdstrichs.

Die Quartzserie begreift die Sandsteine, den Sand und die Kiesel: dazu gehört der krystallisirte Sandstein von Fontaineblean *).

Der grobkörnige Kalkstein, der Kieselerdehaltige Kalkstein, der erste und zweite Süßwasserkalkstein gehören zn der dritten Serie. Man verdankt Herrn Brogniart die erste umfassendere Arbeit über den Süßwasserkalkstein. Man hielt sein Vorkommen anfangs für sehr beschränkt, man hat ihn aber späterhin in Spanien, Italien, Deutschland mit den gleichen Versteinerungen, und den gleichen geognostischen Kennzeichen, wie in den Umgebungen von Paris, angetroffen.

Die Gypsserie und die Kohlenserie, oder die Erdstriche des Lignits und des Torfs zeigen eigenthümliche Erscheinungen, vermöge deren man sie nicht weder mit den Gypsen noch mit den Steinkohlen der vorhergehenden Erdstriche verwechseln kann. Sowohl ihre physischen Charaktere, als die Versteinerungen die sie einschliessen, verhindern dieß.

Ein bemerkenswerther Umstand in dieser Classe, der sich bis jetzt blos durch Hypothesen erklåren låßt, ist der, daß so große Formationen von Erdstrichen vorhanden sind,

---

*) Ich besitze eine kugliche Masse von krystallisirtem Sandstein, wie der von Fontainebleau; er wurde in der Gegend von Lisieux, Departement von Calvados gefunden.

die offenbar durch süsses Wasser abgesetzt wurden, und daß alsdann mehreremale wieder Erdstriche eingeschoben sind, die von den Gewässern eines Meers abgesetzt wurden, das demjenigen gleicht, welches gegenwärtig einen Theil des Erdballs bedeckt; man ist wenigstens veranlaßt, dieß zu glauben, nach den Trümmern von Thieren, die es abgesetzt hat, und wovon mehrere noch unter anderen Breiten leben. Mehrere Süßwasser-Versteinerungen haben ihre Analoga in unsern Teichen, unsern Sümpfen und Flüssen.

Aufgeschwemmter Erdstrich.

Diesen Namen giebt man den aus Geröllen, Thon, Sand, Mergel, Torf u. s. w. gebildeten Erdstrichen, die offenbar in den verschiedenen Epochen der Revolutionen des Erdballs fortgerissen oder abgesetzt worden sind. Mehrere Naturforscher stellen, und vielleicht mit Recht, unter diesem Erdstrich nur die neuesten Absätze auf, die immer über den Formationen der vorhergehenden Classen gelagert sind. Die Schwierigkeit, sie von den ältern Absätzen zu unterscheiden, nachdem diese letztern zu Tage ausstehen, hat mich veranlaßt, sie mit einander zu vereinigen, um so mehr, als sie alle wahre aufgeschwemmte Erdstriche sind, die nur mehrere Male unter besondern Umständen, und unter dem Einfluß von sehr verschiedenen Ursachen abgesetzt wurden. In den zwey ersten Classen bemerkt man aber keine Spur derselben.

Herr Bonnard hat die Gebirgsarten des aufgeschwemmten Lands in zwey Haufen, mit zwey Hauptunterabthei-

lungen in jedem Haufen abgetheilt. Ich glaubte dabei eine andere Methode befolgen zu müssen.

Bei aufmerksamer Untersuchung der verschiedenen Serien der aufgeschwemmten Erdstriche ergiebt sich, daß die Ursachen, welche die Bildung der ältesten veranlaßt haben, ihren Einfluß auf große Räume erstreckten, und daß sie allmählig sowohl ihren Umfang, als ihre Macht verloren haben. Dieser Umstand harmonirt mit dem, was die Erdstriche der ersten Formation in dieser Beziehung zeigen. Jetzo scheint die Erde einen Zustand von Stabilität und Ruhe erreicht zu haben, der sich durchaus nicht bei Betrachtung der Primordialwelt ausspricht.

Die erste Serie enthält die Gebirgsarten welche die deutschen und die Schweizer Nagelflue *) und Molasse nennen. Die erste ist eine Vereinigung von Puddings verschiedenen Ursprungs mit kalkartigem Bindemittel; die zweite ist der glimmerhaltige Psammit, der grünlich ist, und dem bunten Sandstein sich nähert. Die Gerölle dieser Puddings, die zuweilen ganz aus Kalk bestehen, kommen von den benachbarten Bergen. Herr v. Humboldt hat ähnliche Erdstriche in Spanien bei Aranjuez und in Nord-Amerika angetroffen.

Die zweite Serie, die aus Thon, Kies, und Sand gebildet ist, welche in verschiedenen Quantitäten gemischt, und mehr oder weniger fest verbunden sind, bildet einen

*) Der Mont Serrat, der berühmte Berg Cataloniens, scheint mir aus einer der Nagelflue der Schweizer ähnlichen Gebirgsart gebildet zu seyn.

an Metallen, Edelsteinen und Diamanten reichen Erdstrich. Er wird durch die sogenannte Waschung in Böhmen, Sachsen, England, Mexico, Brasilien, Ostindien u. s. w. ausgebeutet. Man trifft ihn häufig in der Nachbarschaft der Gebirge der ersten Formation; er füllt die Spalten derselben aus, und bedeckt ihre Abhänge und Trümmer.

Die Erdstrichsarten der dritten Serie scheinen großen Theils durch eine unermeßliche, rasche Ueberschwemmung abgesetzt worden zu seyn, die von dem Nordpol ausging, und ihre Richtung nach den südlichen Regionen nahm; sie hat jene Zone der aufgeschwemmten Erdstriche hervorgebracht, welche an den westlichen Abhängen der hohen Platt-Ebene der Tartarey beginnt, und die, von Rußland gegen den Süden des baltischen Meers streichend, durch Holland zieht, und sich bis nach England erstreckt. Sie giebt mehrere Seitenäste in Deutschland und in Frankreich ab. Man vermuthet, und wahrscheinlich mit Grund, daß sie zum Theil die nördlichen Abhänge von Sibirien bedeckt. Sie besteht aus Thon, Mergel, Geröllen, und Sand in verschiedenen Quantitäten nach den Localitäten. In diesem Erdstrich finden sich fast überall die Knochen der großen Quadrupeden, und diese Quadrupeden selbst mit ihrem Fleisch und ihrem Fell an den eisigen Ufern des Lena und des Wilhoui. Er enthält auch noch ganze Wälder im Zustand von Lignit, wo die Bäume in der gleichen Richtung und gegen Süden hingestreckt sind. Der Orkan, der sie niederstürzte, der Leimen, der sie überdeckte, kamen von Norden. In einige Theilen ist dieser Erdstrich mit ungeheuren Blöcken von Primordial-Gebirgsarten übersät, deren Analoga ihre

Lage-

Lagerungsstätte in Schweden und Norwegen haben. Er hat ferner zahlreiche Höhlen sekundärer Kalkstrecken ausgefüllt; mehrere derselben enthalten eine große Menge fossiler Säugthiere, die von den uns umgebenden nur wenig verschieden sind, oder zu den gleichen Geschlechtern gehören. Er ist reich an fossiler Amber (Bernstein) worin man häufig Insecten-Samen und vegetabilische Trümmer antrifft; endlich verbreitet dieser Erdstrich, wenn er durchwühlt wird, einen eigenthümlichen Geruch, und faule Ausdünstungen. Er ist ganz von den Erdstrichen verschieden welche unsere Ströme absezen.

Zu dieser Serie glaubte ich auch noch die ungeheuren Blöcke von Granit rechnen zu müssen, die auf dem Kalkgebirg des Jura zerstreut sind, und deren eigentliche Lagerung in den Alpen ist, ohne sie übrigens der gleichen Ursache, nemlich einer Ueberschwemmung von Norden aus zuzuschreiben.

Eben so verhält es sich mit jener sandigen Zone, die sich durch Afrika und Asien von dem Cap Bojador an bis über den Indus erstreckt, und eine Oberfläche von 300,000 Quadratmeilen bedeckt; sie scheint bis an die grünen Steppen der Tartarei zu reichen. Diese letzteren, die in einigen Beziehungen den ungeheuern Wüsten der sandigen Zone ähnlich sind, enthalten, oder sind vielmehr mit einer ganz außerordentlichen Menge von salzsaurer oder schwefelsaurer Soda bedeckt, die entweder aus der Oberfläche des Bodens effloreſcirt, oder in den Gewässern aufgelößt ist.

Die sandigen Erdstriche der Landen von Gasconien

scheinen den Afrikanischen und Asiatischen Wüsten ähnlich zu seyn, und da sie an einigen Stellen, an See-Versteinerungen reiche, Kalkstrecken aufgelagert haben, so müssen sie viel älter, als letztere seyn. Sehr wahrscheinlich gehören die Sandwüsten zu einer viel ältern Formation als man bis jetzt angenommen hat.

Die Ilanos, die Savannen von Amerika, mit Kräutern übersäte Ebenen von einer beinahe vollkommnen Horizontaleität, die einen Theil des Jahres mit zahlreichen Heerden, und den andern mit mehreren Metern Wassers überdeckt sind, gehören obschon sie in der gleichen Serie aufgestellt sind, vielleicht zu einer neuern Revolution als die nördliche Ueberschwemmung ist.

Die vierte Serie begreift alle offenbar durch die wirklich thätigen Gewässer abgesetzte Erdstriche, die nur fossile Thiere enthalten, welche denen der umliegenden Länder analog aber in einer frühern Epoche abgesetzt worden sind, als unsere Geschichte anzugeben im Stande ist. Dahin gehören die Erdstriche, in denen die jetzigen Ströme ihr Bett ausgehölt haben, diejenigen in welchen sich die Versteinerungen der Ufer des mittelländischen Meeres, des schwarzen und des kaspischen Meeres, die kleinen fossilen Quadrupeden der Felsen von Gibraltar, von Cette u. s. w. befinden. Ferner die Austernbänke, die sich in den Departementen der Charente und der Vendee gebildet haben, die Madraporenhügel von Timor, die Geschiebe von la Cirau u. s. w.

Endlich enthält die fünfte und letzte Serie alle die aufgeschwemmten Erdstriche, welche die Gewässer täglich

durch ihre Absätze vergrößern, die sie ablößen und je nach der Kraft und Richtung der Ströme an andere Stellen versetzen. Das Egyptische Delta, ein Theil von Holland, die Insel Camargue (zwischen zwei Armen der Rhone-Mündung), die Inseln an der Mündung des Mississipi und des Ganges u. s. w. Die Sand- und Geschiebebänke, welche die Flüsse und Ströme in ihrem Laufe mit sich fortreißen, die Aufschwemmungen des Po, der Etsch u. s. w. geben vielfache Beispiele zu diesen neuen Erdstrich-Bildungen, die gemeiniglich eine unerschöpfliche Fruchtbarkeit darbieten. In die gleiche Serie stellen wir auch die Dünen von Guyana, von der Pikardie, von Holland u. s. w. Der Sand, aus dem sie gebildet sind, unterscheidet sich von dem der Landen, indem er beständig von dem Meere ausgeworfen wird; der Wind trocknet ihn auf, hebt ihn empor, und häuft ihn in bewegliche Hügel zusammen, die ein berühmter Ingenieur, der verstorbene Herr v. Bremoutier, fest zu machen gelehrt hat.

Die Gerölle und Geschiebe am Meeresufer vermehren sich täglich durch die Thätigkeit der Gewässer auf die Felsen und die Ufer.

In allen Serien dieser letzten Classe zeigen die Erdstriche häufig mehr oder weniger alte Torflager; manche bilden sich sogar noch unter unsern Augen, und drohen durch ihr beständiges, wiewohl langsames Vorrücken, die umgebende Gegend zu verwüsten.

Das Rasen-Eisen (fer limoneux) scheint mir zu den Erdstrichen der dritten Serie zu gehören; der gleiche Fall scheint mir mit den Wäldern unter dem Meere zu sein,

die man an den Küsten des Canals und in mehreren andern Ländern antrifft.

Wir können die Tuffsteine, welche die inkrustirenden, sowohl kieselerdigen als kalkerdigen Gewässer absetzen, nicht für aufgeschwemmte Erdstriche ansehen; ebenso wenig die Inseln und Riffe von Madreporen, welche von den Polypen erbaut, und täglich durch ihre Arbeiten, in den Aequatorial-Meeren der beiden Hemisphären, vergrößert werden.

Der Leimen und Schlamm sind Produkte unorganischer oder zersetzter organischer Körper die zu Erde zerfielen, und durch die Gewässer zusammengetragen wurden. Endlich wollen wir dazu, als letzte Formation den sogenannten Humus, oder den Pflanzenboden, aufführen, er bedeckt unmittelbar das aufgeschwemmte Land, zuweilen auch die andern Erdstriche. Er ist ein Gemenge von zerfallenen organischen Körpern, die ganz oder theilweis zersetzt worden sind, und von Trümmern von allen Arten von unorganischen in Staub zerfallenen Körpern. Er ist mit einer großen Menge von athmosphärischer Flüssigkeit angeschwängert, und man hat so gar höchst wahrscheinlich diesen Flüssigkeiten, und vorzüglich dem Sauerstoff, großentheils die Fruchtbarkeit des Pflanzenbodens zuzuschreiben. Der Ackerbau lehrt nun aus dieser Erde den größt möglichen Ertrag zu ziehen; dieß geschieht durch Dünger, der je nach den Substanzen, aus denen er besteht, verschieden ist, durch eine Reihe von abwechselndem Anbau oder Vertheilung der Erndten, je nach der Beschaffenheit des Bodens, des Himmelsstrichs, der Bedürfnisse u. s. w.

Dieser Humus bildet sich überall, wo Vegetation vor-

handen ist, mit einer ausnehmenden und für solche Personen schwer zu begreifenden Langsamkeit, welche die Pflanzen in ihrer Zersetzung nicht beobachtet haben. Er setzt sich selbst an den steilsten Abhängen der Gebirge ab: wenn man aber den Boden der Pflanzen, die ihn bedecken und beschützen, beraubt, so werden die Ebenen abgeschwemmt, die Berge entlößt, und die Erde bietet alsdann nur noch öde Felsen, oder unwirthbaren Sand und Geschiebe dar.

Vom Feuer erzeugte Erdstriche.

Diese Classe enthält die Erdstriche, die durch die Einwirkung des Wärmestoffs, auf welche Weise diese auch erfolgt seyn mag, irgend eine Veränderung erfahren haben. Sehr oft bleibt keine für uns ausffallende Spur von dem Einfluß dieser so mächtigen Triebfeder der Natur übrig, und man ist oft nur im Stande, aus einer kleinen Anzahl, dennoch als wahr anerkannten, Aeusserungen der Natur, den Feuerursprung gewisser Erdstriche, so wie man sie gegenwärtig vorfindet, zu beweisen.

Die vom Feuer gezeugten Erdstriche sind selten von andern Formationen bedeckt; im Gegentheil bedecken sie im Allgemeinen die letztern überall, wo sie vorhanden sind.

Man findet sie in allen Welttheilen, und sie bedecken oft große Oberflächen; sie bilden daselbst Ebenen, Thäler, und Berge. Die höchsten Gipfel der Neuen Welt scheinen dieser Classe von Erdstrichen anzugehören.

Man vertheilt sie in mehrere Serien, nach der Ordnung ihres muthmaßlichen Alters. Jede Serie theilt sich in

Haufen, und in Geschlechter ab, die unendliche Abwechslung zeigen.

In der ersten Serie kommen die sogenannten Trachytischen Erdstriche, die von den Herrn von Humboldt und Buch Trapp-Porphyre genannt werden, die an ihrer Lagerungsstätte erhitzten Granite des Desmarets, die Trachytes und Domites des Brogniart vor. Sie stellen sich als Porphyrmassen von unermeßlicher Ausdehnung dar, die in ihren zahlreichen Lagern alle mögliche Uebergänge von dem aufs schönste krystallisirten Feldspath bis zu den förmlichsten Bimssteinen zeigen.

Die Trachytes scheinen die Einwirkung des Feuers nicht auf gleiche Art, wie die Laven, erfahren zu haben; sie scheinen aus dem Schooße der Erde in flüssiger Masse hervorgegangen, und in dem Zustande ihrer teigartigen Flüssigkeit unermeßliche Aufbraussungen gebildet zu haben, die vielleicht von dem Wärmestoff herrührten, der mit jenem unbekannten Agens verbunden war, das diese ungeheure Massen aus dem Centrum der Erde über die Wolkenregionen hinaus erhoben hat. Diese großen Natur-Erscheinungen scheinen gleichzeitig mit denen erfolgt zu seyn, welche die Bildung der Ur- und Uebergangs-Erdstriche bestimmt haben.

Die zweyte Serie begreift die Basalt-Erdstriche; sie gehen manchmal so sehr in die erstern über, daß man sie nicht von ihnen unterscheiden kann; sie zeigen im Allgemeinen Lager, die untereinander parallel sind; die Basalte, die Basanite nehmen dem Centraltheil ein; die Wacken, die Wakiten, das Untere; die Doleriten u. s. w. das

Obere. Diese Gebirgsarten gehören zu der Serie der Basalte; sie stellen sich öfters in Kugeln, oder in mehr oder minder regelmässig an einander gereihten Prismen dar, die zuweilen unermeßliche Säulenordnungen von einem ebenso majestätischen als sonderbaren Anblick bilden. Die Riesenstraße, die Fingals-Höhle, liefern die schönsten und auffallendsten Beispiele.

Es giebt Basaltlager, die mit dem Seekalkstein abwechseln.

Viele Naturforscher haben die Basalte als eine Bildung des Wassers angesehen, und sind noch dieser Meinung; der größere Theil der neuern Geologen aber schreibt sie dem Feuer zu. Daher kamen die in dem letzten Jahrhundert gebräuchlichen Benennungen der Neptunisten und Vulkanisten.

Die eigentlich sogenannten vulkanischen Erdstriche machen die dritte Serie aus. Man begreift unter diesem Namen alle Substanzen, deren vulkanischer Ursprung keinem Zweifel unterworfen werden kann. Dahin gehören die Laven, deren Haupt-Elemente der Pyroken (Augit) und der Feldspath, Sand oder vulkanische Asche, und die vulkanischen Tuffe sind.

Den Namen der Laven giebt man mehr oder minder flüssigen Materien, die aus einem in Eruption befindlichen Vulkan, entweder aus dem Crater, oder aus den Seiten des Bergs, oder aus dem Fuße des vulkanischen Kegels hervorkommen, und einen zuweilen mehr als 2000 Meter breiten und mehreren Meilen langen, zuweilen aber

auch viel kleinern Strom bilden. Die Laven sind in jeder Beziehung unendlich verschieden.

Die vulkanische Asche, ist von dem, was man gewöhnlich Asche nennt, so verschieden, daß man sie neuerlich häufiger Sand nennt.

Die Tuffe sind nichts anderes, als diese sandigen Stoffe und Laven, von dem Wasser wieder aufgelößt, und dann fest geworden.

Unter allen vulkanischen Produkten ziehen die Laven, wegen des von ihnen verursachten Schadens, und wegen der Vortheile, die sie nach ihrer Erkältung gewähren können das größte Interesse auf sich.

Diese Serie enthält auch noch solche Erdstriche, die durch die kleinen Vulkane hervorgebracht wurden, die nur Schlamm und Gas, hauptsächlich Wasserstoffgas, ausströmen. Dieser thonartige Schlamm solcher Vulkane in Europa hat so viele Aehnlichkeit mit den Schlammlaven der großen Amerikanischen Vulkane, daß sie sich nicht wohl davon trennen lassen, und zu einer besondern Abtheilung Stoff geben.

Zu der letzten Serie endlich gehören die verbrannten Erdstriche, nicht vulkanischen Ursprungs. Man hat ihnen den Namen pseudovulkanische gegeben; sie verdanken ihre Charaktere einer langsamen und ruhigen Verbrennung mineralischer Brennstoffe, insbesondere der Steinkohle.

Ihre Ausdehnung ist im Allgemeinen sehr beschränkt, und man dürfte sie vielleicht eher als zufällige, denn als natürliche Formationen ansehen. Die Hauptvarietäten

derselben sind verbrannter Thon, der Porzellanjaspis, erdige Schlacken, und stenglicher Thon-Eisenstein.

Hiemit endigen wir die kurze Uebersicht der festen Substanzen, welche die Rinde unseres Erdballs bilden. Die Kunst zerlegt sie, aber sie vermag nicht, sie wieder zusammenzusetzen. Zahlreiche Revolutionen haben sie vielfach verändert und untereinander geworfen; die Triebfedern dieser Revolutionen sind unbekannt, und nichts zeigt uns die Epochen derselben an. Hier ist also alles noch künftigen Entdeckungen überlassen, und neben einigen offenbar erwiesenen Wahrheiten stehen unendliche Irrthümer, Hypothesen und Theorien.

Die Gebirge.

Der feste Theil des Erdkörpers, der aus den verschiedenen angeführten Erdstrichen zusammengesetzt ist, zeigt keine ganz ebene Fläche. Oefters kommen zwar Ebenen von unendlicher Ausdehnug vor, wie die Savannen von Amerika, die Steppen der Tartarey, oder die Wüsten von Afrika. Die Oberfläche dieser Ebenen ist gemeiniglich mit zahlreichen Thälern befurcht, die von Hügeln begränzt sind, deren Wandungen oder Abhänge die mannigfaltigste Cultur darbieten. Diese Hügel erheben sich allmählig, bei ihrer Annäherung zu den großen Massen, die sich in der Wolkenregion verlieren. Anfangs sind es hohe Hügel, auf welche die Berge der dritten Ordnung folgen: sie senken sich unter die der zweiten Ordnung, die ebenso viele Pfeiler zur Unterstützung jener hohen Gipfel, jener riesenartigen Felsen, jener Berge der ersten Ordnung zu seyn

scheinen, die von Eis und Schnee glänzen. Die Gemse und der Steinbock, der Adler und der Condur, der Jäger und der Naturforscher sind die einzigen muthigen Geschöpfe, welche die Kühnheit haben, die mit Eis durchzogenen und unwirthbaren Oeden dieser hohen Erdstriche zu durchwandern.

Die Natur, welche sich in ihren Schöpfungen niemals wiederholt, zeigt in den großen Massen die gleichen Verschiedenheiten, und die Berge wechseln in ihrer Form, Figur, Ansehen, je nach ihrer Natur, ihrer Lage, ihrer Vereinigung oder ihrer Isolierung u. s. w.

Jeder Haufe von Bergen hat einen ihm eigenthümlichen Charakter. Wer sich einige Zeit mit dem Studium derselben beschäftigt hat, ist bloß durch ihre Umrisse im Stande, die Granit- Schiefer- Kalk- vulkanische und andere Gebirge bei'm blossen Anblick zu unterscheiden.

Die ihnen ertheilte Benennungen drücken häufig ihre Charaktere aus, daher kommen die Namen weißer Berg (Mont-blank), Neouvielles (alter Schnee), Vigne-male (böser Stein), Maladetta (der verwünschte) Mont-perdu' Sierra-Nevada (Schneeberg), Himalaya (Aufenthalt des Schnees) u. s. w. Einige werden nach der Form, die sie in einer gewissen Ferne darbieten, benannt, z. B. Horn, Tiegerkopf, Bärenkopf u. s. w. Diese unendlich mannigfaltige Figuren ahmen zuweilen Thürme, Schlösser, Altäre, Ruinen, Amphitheater u. s. w. nach; andern zeigen auffallende regelmässige Erscheinungen, z. B. die oben erwähnten Basalte.

Die Berge zeigen sich auf der Oberfläche der Erdkugel

in Haufen, in Ketten, oder isolirt. Die ersten erscheinen als ungeheure auf einander gethürnte Massen; sie stellen ein Chaos dar, wo alles untereinander geworfen scheint. Aus diesem Haufen schwingen sich zuweilen sehr hohe Gipfel empor, und von ihrem Grunde laufen in Strahlen Bergketten aus, die sich in verschiedene Entfernungen ausdehnen. Diese sekundären Ketten wetteifern oft in ihrer Höhe mit den Gipfeln, an die sie sich fügen.

Die in einer Folge aneinander gereihten Gebirge, welche Ketten von einer beträchtlichen Länge bilden, sind auf unserem Sphäroid die gewöhnlichsten; selten sind sie isolirt; fast immer erscheinen in ihrer Gesellschaft parallele oder divergirende Ketten, welche der Hauptmasse, die alle übrigen beherrscht und ihnen die Richtung giebt, untergeordnet sind. Zuweilen scheinen sich diese Ketten zu kreuzen, zu vermischen; sie bilden Haufen, oder Knoten, aus welchen neue Bergketten hervortreten, die ohne eine bestimmte Ordnung nach allen Richtungen ausgehen. Einige senken sich, und verlieren sich allmählig in den Ebenen; andern knüpfen mehrere Gebirgssysteme zusammen.

Man hat über die Form Richtung und Verknüpfung der Ketten viele Hypothesen aufgestellt. Keiner kann aber von solchen Naturforschern beigepflichtet werden, welche die Berge auf den Gipfeln der Alpen, der Pyrenäen oder der Anden untersucht haben.

Der Ursprung der Gebirge ist ein ebenso schwer aufzulösendes Problem, wie das über die Bildung unseres Planeten; die wenigen dahin deutenden Thatsachen vermehren nur die Zweifel, statt sie aufzuklären; indessen glauben die

die Norwegischen Alpen, die Gebirge von Kamtchatka, die Gebirge am Ufer des mittelländischen, rothen Meers, des Persischen Meerbusens u. s. w. bieten Beispiele dazu dar.

Die Höhe der Gebirge setzt jeden Tag den Reisenden, der ihre Gipfel ersteigen will, mehr durch die Schwierigkeiten, die sich ihm darbieten, und die Länge des Wegs, als durch ihre wirkliche Erhöhung in Erstaunen. Der Physiker, der Geograph bewundern und studiren mit Aufmerksamkeit jene alten Trümmer der ersten Krystallisationen und der ersten Revolutionen. Sie messen die Höhe derselben über der Meeresfläche, und zeigen, daß der Montblanc, jener Riese unter den Gebirgen Europens, auf der Erde nur eine Hervorragung bildet, welche einer Linie gleichkommt auf einer Kugel von beinahe 200 Fuß im Durchmesser. Diese Hervorragung ist verhältnißmässig viel kleiner, als jene unbedeutende Rauheiten, welche die Citronen, oder Pomeranzen bedecken. Der Astronom geht mit seinen Beobachtungen noch weiter, er vergleicht die Höhe unserer Berge mit denen, welche wir auf andern Planeten bemerken können; er bedient sich der Schatten, welche diese Hervorragungen werfen, um ihre Höhe und die Dauer der Umwälzung dieser Gestirne um ihre Achse zu berechnen. Bei Vergleichung der Masse und des Volumens dieser Himmelskörper muß ihm nun der Raum, den die Erde in der Unermeßlichkeit einnimmt, ganz klein erscheinen. Was können ihm auch Berge von einigen tausend Metern Höhe, die Geschöpfe, die sie durch ihre Gegenwart beleben, die Reiche, deren natürliche Gränzen

sie bilden, und endlich alles das, was den thörichten Ehrgeitz der Menschen aufreitzt, wohl hohes seyn!

In der Epoche der Krystallisation und der ersten Revolution des Erdballs mußte die Höhe der Gebirge ungeheuer seyn. Wir haben aber kein Datum zur Berechnung derselben; ausser der Betrachtung des gegenwärtigen Zustandes der Gebirge und ihrer schnellen Erniedrigung. Bedenkt man, daß unsere Ebenen, unsere Hügel, unsere sekundären Berge aus den Trümmern der primitiren Gebirge gebildet sind, und daß diese Trümmer eine unermeßliche Oberfläche bis zu einer Tiefe bedecken, wohin der Mensch, trotz seiner Macht, noch niemals hat gelangen können, so wird man sich leicht überzeugen, daß diese Höhe ausnehmend groß seyn mußte, und daß wir nicht im Stande sind, sie zu schäzen. Ueber diesen geheimnißvollen Umstand läßt sich weder irgend eine Wahrscheinlichkeit, noch irgend eine vernünftige Hypothese aufstellen. Man glaubt, gegenwärtig erreiche der höchste Punkt keine 10,000 Meter, während die Venus, die einen geringern Durchmesser als die Erde hat, Gebirge von mehr als 40,000 Meter Höhe zeigt.

Die Gebirge nehmen durch den Einfluß, welchen die Athmosphäre auf sie ausübt, beständig an Höhe ab; der Blitz zersplittert sie, die Luft zersetzt sie, das Wasser zertheilt sie, und führt die Trümmer derselben in die Thäler, in die Ebenen, die sich dadurch erhöhen. Es zeigt demnach alles auf der Oberfläche unseres Planeten eine unüberwindliche Neigung, sich zu nivelliren, und man wird vielleicht in Zukunft die Beschreibungen des Hymalaya, der Cordilleren, des Mont-blanc, des Mont-perdu, und ihrer

neuern Geologen annehmen zu können, daß die Berge durch viererlei Ursachen gebildet worden sind, die in großen Entfernungen von einander, und auf eine sehr verschiedenartige Weise gewirkt haben. Ihren Beobachtungen zufolge theilen sie die Bergein 4 Classen, sie mögen isolirt, in Haufen, oder in Ketten seyn.

Die erste Classe enthält diejenigen, die sie für primordiale, oder Urgebirge halten; sie gehören zu den ersten Epochen der Krystallisation des Erdballs. Man könnte sie beinahe als ungeheure Krystalle ansehen, deren Höhe immer bis auf unsere Tage abgenommen hat, und vielleicht bis dahin abnehmen wird, wo die Zeit alles nivellirt haben dürfte.

Die Gebirge durch Schaukelartige Einsenkungen (par bascule) sind etwas hypothetisch; sie gehören zu der zweiten Classe; sie sind gelagert. Man nimmt an, die Lager hätten eine horizontale Oberfläche von großer Ausdehnung gebildet, oder sie seyen vielmehr mit der Fläche, an der sie adhärirten, parallel gewesen. Diese Lager hätten sich nun gespalten und zertheilt; ein Ende scheint sich in das Innere der Erdkugel versenkt zu haben, während das andere sich in die Athmosphäre erhob. So sonderbar diese Hypothese auch scheint, so ist sie doch ziemlich allgemein angenommen. Sie dient zu einer leichten Erklärung der Bildung der Uebergangs- und der sekundären Erdstriche, deren Lager in ihrer Neigung so mannigfaltig sind.

Die dritte Classe der Gebirge scheint von unermeßlichen Aufwartsstrebungen herzurühren. Eine geschmolzene Materie scheint aus dem Centrum der Erde zur Bildung

ungeheurer Hervorragungen auf ihrer Oberfläche hervorgetreten zu seyn. Zuweilen erhebt sich diese Materie von einer teigartigen Flüssigkeit über den alten Boden und seine Höhen durch eine oder mehrere, in der Rinde des Erdkörpers hervorgebrachte Oeffnungen, und bedeckt das umgebende Land mit einer dicken Lage von einer Materie, welche sich durch Erkältung in unregelmässige Prismen von tausenderlei Form und tausenderlei Größe abtheilt ein andermal treten Berge aus dem Schooße der Meere hervor; und setzen sich in Folge oder während vulkanischer Ausbrüche auf andere Berge.

Die basaltischen Erdstriche, die Trachyten der Anden, die gegenwärtigen Vulkane liefern Beispiele zu Bergen dieser Classe.

In der vierten Classe befinden sich alle die Hervorragungen der Erdkugel, die nicht zu den drey vorhergehenden Classen gehören. Diese Gebirge, die durch die Desagregation und durch Abfälle der primordial Erdstriche der Uebergangs-Erdstriche u. s. w. gebildet sind, die alsdann durch die Gewässer abgesetzt, durch die Wogen geformt wurden, bieten durchaus keinen der bisher angeführten Charaktere dar, und erheben sich niemals zu einer bedeutenden Höhe.

Dieß sind die Hauptursachen, denen man die Bildung der Unebenheiten der Erdkugel von welcher Beschaffenheit und Höhe diese auch seyn mögen, zuschreiben kann.

Die Richtung der Hauptketten scheint die Form der Continente bestimmt zu haben. Die Anden in Amerika,

mit Eis gekrönten, und mit himmelblauem Schnee besetzten Wandungen, für Erdichtungen oder Romane halten.

Die höchsten Berge des Erdballs befinden sich in größerer Anzahl zwischen den beiden Tropen, und in ihrer Nähe, als in den kalten oder Polarzonen der beiden Hemisphären. In der That liegt die ungeheure Kette des indischen Caucasus, dessen Hauptgipfel sich über den Chimborasso ebenso sehr erheben, wie sich der Mont-blanc über den Mont-perdu erhebt, die hohen Cordilleren von Peru und Mexico, der Pic von Teneriffa u. s. w. in den Aequatorialgegenden.

In einer Gebirgskette, die zu dem gleichen Systeme gehört, wechseln die Gipfel in ihrer Höhe ausnehmend ab; und man muß von der ungeheuren Höhe einiger darunter nicht auf die allgemeine Höhe der Kette schließen. Häufig kommt der Fall vor, daß Gebirgsketten oder Haufen, obschon sie einige riesenartige Gipfel zeigen, niedriger als kleinere Ketten sind, bei denen alle Gipfel, die allerdings untereinander fast von gleicher Höhe sind, sich um mehrere 100 Toisen niedriger als die erste Masse zeigen.

Die Gebirge zeigen zuweilen, zwischen ihren Hauptketten, Plattebenen, oder große Flächen, die in einer großen Entfernung oberhalb der Oberfläche des Meeres liegen. Dahin gehören die Plattebenen von Quito, der Hauptstadt von Peru, die von Lospastos, 3000 Meter hoch und 85 Quadratmeilen in der Oberfläche; die von Thibet der Mongolei und von Cachemire, berühmter Reiche in der Indischen Geschichte, die in der Gebirgskette des Hymalaya liegen; endlich die hohe Plattebene der Tartarey, deren Ausdehnung so groß ist, als die von Neu-Holland, und die

viel-

vielleicht noch höhere Gebirge einschließt, als diejenige sind, welche sie auf allen Seiten begränzen.

Im Norden steigen die Spitzen der Skandinavischen zu keiner solchen Höhe, wie die der Alpen und der Pyrenäen; indessen ist ihre Masse größer, da sie sehr hohe Plattebenen enthalten, deren die andern beraubt sind; einige dieser Plattebenen, die eine mit dem Gebirgszug entgegengesetzte Richtung haben, stehen 1400 Meter über der Meeresfläche auf einer Länge von 10 — 12 Meilen. Alles läßt vermuthen, daß das Innere von Afrika und von Neuholland noch ähnliche Plattebenen, wie die Asiatischen, die der Cordilleren, und die Norwegischen, enthält. Die unübersteigliche Schwierigkeiten, die man bis jetzt noch zum Eindringen in diese wilden Länder angetroffen hat, erlaubten noch keine Entscheidung dieser Frage ꝛc.

Man findet in vielen Werken Tabellen über die Höhe der Gebirge. Ich werde hier diejenige einrücken, die man mit Recht für die vollständigste und genaueste hält.

Höhe der Hauptgebirge des Erdballs über der Meeresfläche.

Europa.

	Meter.
Mont-Blanc (Alpen)	4775
Mont-Rose (Alpen)	4736
Ortler (Tyrol)	4699
Finsterarhorn (Schweiz)	4362
Jungfrau (idem)	4180
Mulahasen (Grenada)	3555

	Meter.
Mont-perdu (Pyrenäen)	3436
Col du Géant (Alpen)	3426
Vignemal (Pyrenäen)	3356
Le Cylindre (Pyrenäen)	3332
Aetna (Sicilien)	3237
Pic du Midi (Pyrenäen)	2935
Budosch (Siebenbürgen)	2924
Surul (idem)	2924
Legnone	2806
Canigou (Pyrenäen)	2781
Lomnis-Spitze (Carpathen)	2701
Monte-Rotondo (Corsika)	2672
Monte-d'Oro (idem)	2652
Lipsze (Capathen)	2534
Shneehaten (Norwegen)	2500
Monte-Vellino (Appeninen)	2393
Olymp (Griechenland)	1988
Lacha (idem)	1988
Mont-d'Or (Frankreich)	1895
Cantal (Frankreich)	1857
Le Mezin (Sevennen)	1774
Sierra d'Este (Portugal)	1700
Puy-Mary (Frankreich)	1658
Wenside (Yorkshire)	1627
Hussoko (Mähren)	1624
Schneekoppe (Böhmen)	1608
Adelat (Schweden)	1578
Snöfials-Jokull (Island)	1559

	Meter.
Riesenkoppe (Böhmen)	1512
Puy = de = Dôme (Frankreich) . . .	1477
Le Ballon (Vogesen)	1403
Schwarze Spitze (Spitzbergen) . . .	1372
Ben = Nevis (Invernshire)	1325
Fichtelberg (Sachsen)	1212
Vesuv (Neapel)	1198
Parnaß (Spitzberg)	1194
Mont = Erix (Sicilien)	1187
Snowden (Wallis)	1155
Brocken (Harz)	1140
Sierra de Foja (Algarbien) . . .	1100
Shehelien (Schottland)	1039
Hekla (Island)	1013

Amerika.

Chimborazo (Peru)	6530
Cayambé (idem)	5954
Antisana (Vulkan von Peru) . . .	5833
Cotopari (Vulkan idem)	5753
Berg St. Elié (Nord=Westl. Küste von Amerika)	5513
Popocatepec (Vulkan in Mexico) . . .	5400
Pic d'Orizaba	5295
Mowna = Roa (Sandwich = Inseln) . .	5024
Sierra = Nevada (Mexico)	4786
Schönwetter = Berg (Montagne du beau tems. Nord = Westl. Küste von Amerika) .	4549
Nevado de Toluco (Mexico)	4621

	Meter.
Coffre de Perote	4088
Berg von Otaheite (Südsee) . . .	3323
Blaue Berge (Jamaica)	2218
Vulkan von Solfatara (Guadeloupe) . .	1557

Asien.

Höchste Gipfel des Hymalaya (Tibet), der 14te	7821
der 12te	7088
der 3te	6959
der 23te	6925
Pic von der Gränze von China und Rußland	5135
Ophyr (Insel Sumatra)	3950
Libanon	2906
Kleiner-Altai	2202
Elburs (Gipfel des Kaukasus) . . .	1762

Afrika.

Pic von Teneriffa	3710
Berg von Ambotismene (Madagascar) . .	3507
Berg Pic (Azoren)	2412
Berg Salaze (Insel Bourbon) . . .	3313
Tafelberg (Cap der guten Hoffnung) . .	1163

Uebergänge der Alpen, welche von Deutschland, der Schweiz und Frankreich nach Italien führen.

Uebergang über den Mont Cervin . . .	3410
die Furka	2530

	Meter.
den Col de Seigne	2461
den großen St. Bernhard . . .	2428
den Col Terret	2321
den kleinen St. Bernhard . . .	2192
den St. Gotthard	2075
den Mont-Cenis	2066
den Simplon	2005
den Splügen	1925
die Post vom Mont-Cenis . . .	1906
den Col von Tenda	1795
den Tauren von Rastadt . . .	1559
den Brenner	1420

Uebergänge über die Pyrenäen.

Port de Pinède	2516
— — Gavarnie	2333
— — Cavarère	2259
Uebergang von Tourmalet	2194

Höhe einiger bewohnten Orte des Erdballs.

Meierei von Antisana	4101
Stadt Micuipampa (Peru)	3618
— Quito	2908
— Caramarca (Peru)	2860
Santa-Fé-de Bogota	2661
Stadt Cuença (Provinz Quito) . . .	2633
Mexico	2277
Hospitium vom St. Gotthard . . .	2075

	Meter.
Dorf St. Véran (See-Alpen) . . .	2040
Dorf Breuil (Thal Mont-Cervin) . .	2007
Dorf de Maurin (Nieder-Alpen) . . .	1902
Dorf St. Remi	1604
Dorf de Heas (Pyrenäen)	1465
Dorf Gavarnie (idem)	1444
Briançon	1306
Dorf Barège (Pyrenäen)	1290
Palast von St. Ildefonso (Spanien) . .	1155
Pontarlier	828
Madrid	608
Insprut	566
München	538
Bern	536
Lausanne	507
Augsburg	475
Salzburg	452
Neufchatel	438
Plombieres	421
Clermont-Ferrand (Präfectur) . . .	411
Genf	372
Freyberg	372
Ulm	369
Regensburg	362
Moskau	300
Gotha	285
Turin	230
Dijon	217

	Meter.
Prag	179
Cassel	158
Wien (Oestreich)	156
Lyon	155
Göttingen	134
Mailand (botanischer Garten) . . .	128
Bologna	121
Parma	93
Dresden	90
Paris (Observatorium, erstes Stockwerk) .	73
Rom (Capitol)	46
Stuttgart	44
Berlin	40

Höhe der untern Schneegränze unter verschiedenen Breiten.

Bey 0° der Breite, oder unter dem Aequator	4800
Bey 20° der Breite	4600
Bey 45°	2550
Bey 65°	1500

Höhe einiger Gebäude.

Die höchste Pyramide von Egypten . .	146
Der Strasburger Münsterthurm, über dem Pflaster	142
Der Stephansthurm von Wien . . .	138
Die Kupel der St. Peterskirche über dem Plaze	132
Der St. Michael's-Thurm von Hamburg .	130

	Meter.
Der St. Peter's=Thurm von Hamburg . .	119
Der St. Pauls=Thurm von London . .	110
Der Dom von Mailand (über dem Plaze) .	105
Der Thurm der Asinelli von Bologna . . .	107
Die Spitze des Invaliden=Doms (über dem Pflaster)	79
Die Balustrade des Notre=Dame=Thurms über dem Pflaster	66
Die Säule auf dem Platz Vendôme . . .	43
Die Plat=Forme des Observatorium in Paris	27
Die Spitze eines französischen Linienschiffs von 120 Kanonen über dem Schwimmkiel .	73

Die Reisende, die Geographen, und die Naturforscher verwechseln häufig, aus Mangel guter Definitionen zur Unterscheidung derselben, die Gebirge der verschiedenen Ordnungen untereinander. Diese Definitionen waren bis auf diesen Augenblick willkührlich; und diejenigen, die sich damit beschäftigten, ließen sich von keinem Princip leiten. Die Hauptschwierigkeit besteht in der Wahl der Charaktere.

Betrachten wir die Berge in Beziehung auf ihre Durchmesser oder ihre Höhen. Bei einigen Ketten, unter einigen Haufen sieht man Gipfel von 2000 Metern, die über das ganze System hervorragen, und darin Gebirge der ersten Ordnung in Beziehung auf die andern bilden; während in einem öfters von dem andern nur wenig entfernten Systeme, Gipfel von 3 — 4000 Meter Höhe vorkommen, die nur von der zweiten Ordnung sind, weil sie von Gebirgen von mehr als 6000 Meter Höhe beherrscht

werden. Ausserdem zeigen sekundäre, offenbar von einer primären Kette beherrschte, Ketten häufig einige Gipfel die höher sind, als die Gipfel der Masse, welcher sie von der Natur untergeordnet zu seyn scheinen.

Die Gränzen des beständigen Schnees, und der Einfluß, welchen die Berge auf den Wohnort der Pflanzen ausüben, können, meiner Ansicht nach, gute Charaktere zu einer richtigen Definition ihrer verschiedenen Ordnungen an die Hand geben. Auf diese Art nenne ich Hügel eine jede Hervorragung, welche in ihrer Ausdehnung die gleiche Vegetation, wie die Ebene darbietet; Berg der dritten Ordnung, oder kleiner Berg, denjenigen, der verschiedene Pflanzen von denen der Ebene hegt, und dessen Gipfel mehr oder minder unter dem Niveau der eigentlichen Waldbäume ist. Die Berge der zweiten Ordnung werden da anfangen, wo sich die der dritten Ordnung endigen werden, und ihre Gipfel werden immer unter der Linie des ewigen Schnees seyn. Alles, was endlich über diese hinaus seyn dürfte, wird zu den Bergen der ersten Ordnung gehören. Man wird mir ohne Zweifel den Einwurf machen, daß diese Gränzen mit der Breite wechseln, und daß in Norwegen ein Berg von 1000 bis 1500 Metern von der ersten Ordnung seyn wird, während auf den Anden von Peru oder Mexico die Schnee-Linie erst mit 4500 Metern beginnt. Allerdings, die Gränzen werden mit der Breite wechseln; da aber die Wohnorte der Menschen, der Thiere und vorzüglich der Pflanzen nach den gleichen Gesetzen sich ändern, so wird das Verhältniß das gleiche seyn. Uebrigens bin ich weit

entfernt, bei diesen Definitionen auf das Verdienst einer strengen Genauigkeit Anspruch zu machen, und jederzeit bereit, diese vorgeschlagene Definition gegen genauere auszutauschen. In der Geognosie sowohl, wie in den andern Theilen der physischen Geographie können die Objekte nicht so methodisch, wie die Thiere und die Pflanzen classificirt werden. Jede Sache ist individuell, während die Organischen Geschöpfe Haufen von Individuen darbieten, die sich unter einander gleichen, und leicht zu charakterisiren sind.

Die primitiven, sekundären, und tertiären, Gebirge lassen sich noch unter zwei verschiedenen Rücksichten betrachten; zuerst unter der der Höhe: in diesem Fall fällt ihre Definition mit der der Gebirge der ersten, zweiten, und dritten Ordnung zusammen; oder zweitens in Beziehung auf ihre Beschaffenheit; dann gehören sie zu den verschiedenen Arten von Erdstrichen.

Die Abhänge der Berge zeigen unendliche Verschiedenheit in Beziehung auf ihre Neigung. Man bemerkt, daß im Allgemeinen alle Gebirgssysteme auf einer Seite einen raschen und steilen Abfall haben, auf der entgegengesezten Seite aber sich sanft verflächen, und daß überall die Abhänge von gleicher Natur sich entsprechen.

Die steilen Abhänge zeigeu niemals weder große Wasserströme, noch große Thäler; sie sind ungeheure Abgründe, die sich in den ungeheuren Abgründen des Meeres zu verlieren scheinen, oder unermeßliche Wandungen zur Unterstützung der großen Plattebenen im Innern der Continente darstellen.

Die Berge zeigen einen großen Einfluß auf die orga-

nischen Geschöpfe; sie stellen sie unter einen minder beträchtlichen Athmosphäre-Druck; setzen sie einer niederern Temperatur, als in den Ebenen aus; und nöthigen sie in einen dünneren Medium zu leben.

Am Ende der Geschichte der Berge ist noch die Betrachtung derselben in Beziehung auf ihrem Nutzen zu erwähnen.

Als natürliche Gränzen der Nationen und der Striche sind die Berge ungeheure Wälle, unermeßliche Festungswerke, welche der Muth, unter Beihülfe des Genies, zuweilen bezwingt, die aber durch keine menschliche Macht jemals umgeworfen noch geebnet werden können. Auch sind sie die Zuflucht für Menschen, die Vaterlandsliebe und Liebe zu Freiheit hegend, sich allen Entbehrungen, allen Beschwerden, allen Gefahren aussetzen, um der Tyrannei oder der Sklaverei zu entgehen. Die Geschichte der alten Zeit hat uns in dieser Beziehung tausend Beispiele aufbewahrt.

Von diesen hohen Pforten des Erdballs neigt sich der Boden allmählig gegen das Meer, und giebt so den Wasserströmen den Ursprung, die in ihrer Dauer beständig, in ihrem Laufe unveränderlich, und unerschöpfliche Quellen für Leben und Gesundheit sind, die hingegen durch stehende Wasser überall, wo diese sich vorfinden, gefährdet und zerstört werden.

Diese in die Lüfte aufgetauchten Gipfel, die mit Schnee und Eis bekleidet sind, das sich beständig wieder erneuert und wieder schmilzt, und die mit der größten Begierde die in der Luft verbreitete Feuchtigkeit an sich ziehen, sind die

unversiegbaren Behälter für Quellen, Bäche, Flüsse und Ströme.

Die Berge modificiren beständig die Bewegungen und die physische Beschaffenheit der athmosphärischen Luft; sie scheinen sie reiner, für die Athmung angenehmer zu machen; sie vermehren die Ausdehnung der Oberfläche der Erde; sie unterbrechen die langweilige Einförmigkeit einer gränzenlosen Fläche, durch ihr Aufsteigen, durch die Seltsamkeit und Eigenthümlichkeit ihrer Formen; endlich kann man sie unermeßlichen Laboratorien vergleichen, wo die Natur die athmosphärischen Meteore vorbereitet, die sich alsdann in den benachbarten Ländern dieser großen Unebenheiten unseres Planeten entwickeln und ausbrechen.

Thäler.

Die Thäler sind Einsenkungen zwischen Bergen und Hügeln. Einige Physiker glaubten, sie seyen durch die Wirkung der Gewässer entstanden; andere sie seyen ein Produkt eines raschen Auseinandergehens der Berge durch eine Senkung des Bodens, durch ein Erdbeben u. s. w. Die primitiven Thäler sind seit den ersten Weltaltern vorhanden; von ihnen sind aber nur wenige übrig, da fast alle durch die Trümmer der Krystallisations-Erdstriche ausgefüllt worden sind. Was die übrigen betrifft, so bemerkt man bei einiger Aufmerksamkeit bald eine sonderbare Symetrie in der Richtung ihrer Winkel; zuweilen entsprechen sich die hervorspringenden und die einwärtsgehenden Winkel so vollkommen, daß sie sich auf das genaueste

würden in einander schieben lassen, wenn dieß überhaupt möglich wäre.

Diese Regelmässigkeit bemerkt man nur bei den sekundären Gebirgen der letzten Formationen; bei den andern ist sie schwerer zu beobachten, oft auch durchaus nicht vorhanden. Man erblickt sie selten bei den durch Krystallisation entstandenen primitiven Gebirgen, so wie bei den durch unordentlich strömende und irrende Gewässer durchfurchten aufgeschwemmten Erdstrichen.

Die Thäler zeigen alle Arten von Richtungen, und bieten zuweilen bei den in Haufen aufgestellten Bergen die gleiche Beschaffenheit des Erdstrichs auf dem Grunde und den beiden Abhängen dar. Bei einer einfachen Gebirgskette, wie die Pyrenäen, stehen die Thäler mehr oder weniger perpendikulär auf derselben, und bilden einen rechten Winkel mit ihr. Die gleichen Lager von Erdstrichen verlängern sich gemeiniglich auf die beiden Seiten des gleichen Thals; wenn aber mehrere Bergketten der gleichen Richtung folgen, so sind die Thäler, welche sie trennen, immer mit der Hauptkette parallel, und werden ziemlich häufig an der Vereinigung von zwei Erdstrichen von verschiedener Beschaffenheit angetroffen. Ihre Breite nimmt in dem Maße ab, als sie sich der centralsten Kette nähern.

Die Thäler der hohen Gebirge sind schmal, abhängig und kurz; das durch sie ströméude Wasser zeigt sich nur in kleiner Quantität, und stürzt sich von Fels zu Fels in Cascaden, oder raschen Strömungen. Zwischen den Bergen der dritten Ordnung, zwischen den hohen Hügeln sind

die Thäler breiter, die Seitenwandungen haben eine sanftere Neigung; reichlichere Gewässer bilden daselbst Quellen, Bäche, Flüsse und Ströme.

Thälchen oder Gründe sind schmale und kurze Einsenkungen zwischen kleinen Hügeln.

Die niederen Thäler, welche zwischen den untern Hügeln liegen, erweitern sich in dem Maß, als sie sich von ihrem Ursprung entfernen, und verlieren sich allmählig in den Ebenen. Man kann oft bei den letztern unmöglich erkennen, ob die hervorspringenden Winkel den einwärtsgehenden entgegengesetzt sind, so sehr sind sie durch die Wirkung des fliessenden Wassers abgeschwemmt, und von einander entfernt worden.

Es giebt Thäler, die man wegen ihrer Länge und ihrer Breite mit ausgedehnten Ebenen vergleichen könnte. Sie haben den Namen von Plattebenen oder Becken, wenn sie hoch stehen; stehen sie aber nieder, so nennt man sie bald Ebenen, bald Thäler: das Thal der Loire, der Garonne, des Nils bieten Beispiele dazu dar; beide waren vormals durch die Gewässer angefüllt. Die erstern sind daran leicht zu erkennen, daß sie fast ganz mit Gebirgs-Ketten umschlossen sind, die gleichsam einen Gürtel um sie bilden. Man hat den Namen enger Paß (défilé) einer Art von Thalenge gegeben, durch welche man in diese Thäler eintritt. Dahin gehören die Pforten des Kaukasus, oder die Caspischen Pforten, die Thermopylen u. s. w. Vor der Bildung der großen Reiche enthielten die meisten dieser Thäler eine isolirte und unabhängige Bevölkerung, und man nannte diese Engpässe die Thore der Nationen.

Ebenen.

Von den Ebenen bleibt nur wenig zu sagen übrig. Ich habe davon aus Gelegenheit der Abhandlung der Erdstriche, der Plattebenen, der Berge und der Thäler gesprochen. Ich müßte nur das bereits gesagte wiederholen. Nur zur näheren Bestimmung dessen, was man eigentlich unter Ebenen zu verstehen hat, will ich einige Worte beifügen. Man nennt so die verschiedenen Theile der Continente oder der Inseln, deren Oberfläche horizontal, eben, oder blos mit leichten, wenig tiefen, Ondulationen durchfurcht ist, die breit, ausgedehnt, und dadurch von Thälern oder Thälchen wohl unterschieden sind.

Die Ebenen sind selten vollkommen horizontal; sie sind fast immer gegen irgend einen Punkt des Horizonts geneigt. Diese Neigung ist zum Abfluß der Gewässer nothwendig. Wäre sie nicht vorhanden, so würden sich die Ebenen bald in morastige Sümpfe ändern, die man weder anbauen, noch bewohnen könnte. Wie viele, an tausend Produkten reiche, mit einer zahlreichen Bevölkerung überdeckte Ebenen, verdanken diese Wohlthaten nur den durch das Genie geleiteten, und durch die gröste Sorgfalt unterhaltenen Canälen? Sie würden sich von neuem mit stockendem, ungesundem Wasser überdecken, wenn man nur einen Augenblick zauderte, ihnen die Mittel zum Abfluß zu geben. Holland und Belgien liefern dazu Beyspiele.

Man trifft die Ebenen in den verschiedenen Arten von Erdstrichen, in allen Höhen über der Oberfläche des Meeres, unter allen Himmelsstrichen, und sie zeigen alle Grade

der Fruchtbarkeit von dem unerschöpflichen Seegen des Delta in Egypten, bis zu der unzerstörbaren Unwirthbarkeit des Sands der Wüste.

Eintheilungen der Erde.

Der von uns bewohnte Planet ist großen Theils durch die Gewässer des Oceans bewohnt. Ohngefähr ein Drittheil seiner Oberfläche genießt den unmittelbaren Einfluß der Sonnenstrahlen. Diese unendliche abgetheilte schwache Portion zeigt dem Geographen die sonderbarsten und seltsamsten Formen. Seine zahlreiche Abtheilungen, die in der nördlichen Hemisphäre zusammengehäuft, in der südlichen aber selten und zerstreut sind, scheinen in ihrer Vertheilung durchaus keiner Ordnung unterworfen zu seyn. In der That wenn man einen Erdglobus von oben vom Nordpol her betrachtet, so erblickt man unermeßlich ausgedehnte Landstriche von schmalen Meeren getrennt, die man beinahe als Flüsse, oder als Meerengen betrachten könnte. Von dem Südpol aus von oben herab betrachtet ist alles Meer, mit Ausnahme einiger mehr oder minder ausgedehnten Landpunkte, und einiger mitten in der antarktischen Hemisphäre zerstreuten Inseln.

Der Ocean umgiebt mit seinen Wogen alle Abtheilungen, alle Theile der Erde, die er entblößt läßt. Einige, kaum einige Stunden lang sichtbar, sind bloße Felsenflecken, die uns das Wasser die übrige Zeit verbirgt; die andern, immer der Wirkung der athmosphärischen Flüssigkeiten ausgesetzt, erreichen nach einer Menge Zwischenstufen eine unermeßliche Größe. Unter diesen letztern giebt

es

es drey hauptsächliche, die durch ihre Ausdehnung den Namen Continente erhalten haben; es sind der alte Continent oder die alte Welt, der neue Continent, oder die neue Welt, der Austral-Continent, oder die See-Welt *). Ihr breitester Theil befindet sich immer gegen Norden, sie endigen sich in Spitzen oder Vorgebirge, die gegen den Südpol gerichtet sind. Das Vorgebirge der guten Hoffnung, das Cap Horn, Indien, van Diemen's Land, u. s. w. geben dazu Beispiele. Ebenso Italien, Griechenland, Kamtchatka, Californien, Grönland, u. s. w.

Die alten Geographen hatten die Erde in drey Theile eingetheilt: Europa, Asien, Afrika. Sie hielten sie für eine horizontale mit einem gränzenlosen Ocean umgebene Oberfläche. Indessen scheint es erwiesen, daß die alten Philosophen die wahre Figur der Erde kannten. Durch die Entdeckung des Columbus kam Amerika zu diesen drey Welttheilen.

Gegen das Ende des letzten Jahrhunderts betrachtete man Neu-Holland und die Inseln des großen mogellanischen Beckens als einen fünften Welttheil, dem man verschiedene Namen gab, Malasien, Austral-Asien, Australien, Oceanique, Notasien, und Polynesien. Einige Geographen fügen noch einen sechsten Welttheil bei, unter dem Namen Ericien oder Boreasien, der aus Grönland und allen nördlichen Landstrichen besteht, die von Asien und

*) Man könnte hiezu vielleicht noch eine vierte Welt fügen, die aus Grönland und den ihm untergeordneten Inseln bestände; und dürfte sie Nord-Welt nennen.

Amerika durch Meere und Meerengen getrennt sind, andere vereinigen Europa mit Asien, und unterscheiden durch den Namen Columbien, Nord-Amerika von Südamerika. Bis dahin, wo ein berühmter Mann eine Eintheilung vorschlägt, die durch seine Autorität angenommen wird, werde ich auf der Erde sechs Hauptttheile annehmen, nämlich: Europa, Asien, Afrika, Amerika, Australien, und Grönland, eine Benennung, die ich der von Ericien und Boreasien vorziehe. Amerika theilt sich deutlich in zwey Partien unter ab, nämlich in Nord-Amerika, und Süd-Amerika; Australien in drei Theile, nämlich Polynesien, oder die Inseln des magellanischen Oceans, Notasien, oder die Inseln des indischen Oceans, und Neu-Holland mit dem Van-Dimen's Land, Neu-Guinea und einigen andern benachbarten ziemlich ausgedehnte Inseln.

Die Climate.

In dem ersten Theile dieses Werks ist von großen und kleinen Kreisen die Rede gewesen, die zur genauen Eintheilung der Oberfläche unseres Planeten dienen; es giebt nun noch eine andere Eintheilung, die in ihren Gränzen weniger beständig, sondern veränderlicher ist, da sie sich nach der Temperatur der Orte richtet, und diese Temperatur sich zwar allerdings aus seltenen, aber nicht unmöglichen Ursachen ändern kann. Dieß sind die Climate.

Man versteht unter Climaten Theile der Erde, selten Erdgürtel, in welchen eine gleiche Wärme, und ohngefähr gleiche athmosphärische Erscheinungen herrschen. Ihre

Breite und ihre Ausdehnung sind willkührlich, alles hängt von ihrer Definition ab.

Unter den Hauptursachen, welche eine Abwechslung in den Climaten hervorbringen, bemerkt man die Einwirkung der Sonne, die innere Wärme des Erdballs, von welchem Ursprung diese auch seyn mag; die Beschaffenheit des Bodens und seine Höhe über der Meeresfläche, die Richtungen und die Massen großer Gebirgsketten, die Abhänge oder die allgemeinen oder besondern Aussezungen des Erdstrichs, die Feuchtigkeit der Luft und die Nachbarschaft der Gewässer, der Zustand des Ackerbaus, der Bevölkerung, endlich die Winde in allen ihren Beziehungen betrachtet.

Diese Ursachen wirken mehrere zusammen oder einzeln, und bestimmen die Charaktere, welche zur Unterscheidung heißer und trokner, heißer und feuchter, gemässigter und trokner, gemässigter und feuchter, kalter und trokner, kalter und feuchter Climate u. s. w. dienen.

Die Sonne muß mit vollem Recht als die Hauptursache der Verschiedenheiten, welche die Climate darbieten, betrachtet werden; sie sind ihr so sehr untergeordnet, daß sie dieselben von einer Hemisphäre in die andere mit sich zu ziehen scheint; ihre Einwirkung hängt von der Richtung ihrer Strahlen ab, die auf eine mehr oder minder schiefe Art zu uns gelangen, so wie von der Dichtigkeit der Athmosphäre. In einer sehr dünnen Luft, von der Meeresfläche entfernt, ist die Wärme entweder keine, oder gar nicht auffallend. Mit der eigenthümlichen Wärme des Erdballs ist dieß aber nicht der Fall.

Es scheint nach Beobachtungen, die seit langer Zeit

angestellt wurden, so wie nach neuern Erfahrungen erwiesen, daß die eigenthümliche Wärme um einen Centesimal-Grad auf eine Einsenkung von 32 Metern zunimmt. Wenn die Temperatur unseres Planeten in der gleichen Progression zunimmt, so muß sie bei einer Tiefe von 100,000 Metern, und vorzüglich im Centrum der Erde ausnehmend groß seyn. Dort ist die Wärme größer, als die der in Schmelzung befindlichen Metalle, und selbst der widerstrebendsten, z. B. des Eisens und der Platina. Die beständige Temperatur der heißen Quellen, die Vulkane und ihre zahlreichen Erscheinungen, die Erdbeben lassen sich gegenwärtig mit der größten Leichtigkeit erklären, weil bei 12 — 15 Meilen Tiefe, die Erdmasse schon die Temperatur der Siedhitze darbietet.

Man muß drey Bewegungen der Wärme in der Masse des Erdballs unterscheiden; die erste, periodische, die Rinde betreffend, die von der Oberfläche nach dem Mittelpunkte zieht, stammt von der Sonne; sie oscillirt in der äusseren Hülle, je nach den Jahreszeiten, Tagen u. s. w.

Die zweite, gleichförmige, von ausnehmender Langsamkeit stammt gleichfalls von der Sonne, deren Wärme sich seit vielen Jahrhunderten in den innern Theil des Erdballs vorzüglich an den Aequinoctial-Zonen fortpflanzt, und einen beständigen Zufluß von Wärmestoff bildet, der die Masse der Erde auf der einen und andern Seite der Fläche des Aequators durchzieht, und sich gegen die Polarregionen verliert.

Die dritte besteht in dem beständigen und progressiven Verlust der primitiven Wärme, welche die Erde ursprüng-

lich besaß, und die sich im Raume zerstreut. Sie mußte äusserst beträchtlich seyn. Der Grad dieser Wärme läßt sich durchaus nicht schätzen, da uns alle Elemente zu einer solchen Rechnung fehlen.

Der Erdball verliert demnach beständig von seiner eigenthümlichen Wärme, und seinen Dimensionen; gleichwohl ist diese Verminderung so langsam, daß die Temperatur der Erde seit mehr als 2000 Jahren nicht auffallend abgenommen hat. Wenn man die Erkältung unseres Planeten wegen ihrer Langsamkeit, obschon sie beständig fortgeht, nicht berechnen kann, wie hoch muß alsdann sein Alter seyn?

So verschieden und zahlreich man auch die Climate von dem Aequator bis zu den Polen annimmt, so beobachtet man sie doch alle auf den Gebirgsseiten, die in der Nähe der Linie liegen. An ihrer Grundfläche trifft man die heissesten Climate der Erde, an ihrem mittlern Theile die der gemässigten Zone, und auf ihrem Gipfel bilden Schnee und Eis beständig eine große Kuppel, der an den Polarzonen ähnlich. Das Königreich Cachemir, die Plattebene von Quito verdanken ihrer erhöhten Lage über der Meeresfläche den beständigen Frühling, den sie genießen; während auf den Pyrenäen das Dorf Bareges oft im Sommer den Nebel und Schnee unserer Winter auszustehen hat.

Die Gebirge zeigen noch, ausser diesem allgemeinen Clima, besondere Climate, die der Ausstrahlung des Wärmestoffs der benachbarten Ebenen, der Senkung des Bodens, der Nacktheit der Gegend, der Feuchtigkeit, den Windstrichen u. s. w. untergeordnet sind.

Eine Gebirgskette, ein Fluß, eines Meeres-Arm, ein großer See, wirken sehr auffallend auf die Climate. Die Gates in Indien trennen das Regenwetter von dem trokenen; es braucht nur einige Stunden, um von einem durch ausgetretene Flüsse ganz überschwemmten Lande in ein anderes überzugehen, wo eine zu lange daurende Trokenheit die Hoffnung der schönsten Erndten zerstört hat.

Welchen Ursachen soll man denn das eisige Clima von Sibirien zuschreiben, wenn nicht der großen Breite dieses Theils des alten Continents, und dem Mangel von Festland unter dem Aequator. Jede östliche Küste ist kälter, als eine westliche, weil in den gemässigten Zonen die Westwinde drey Viertheile des Jahres hindurch herrschen, und dieß auf den östlichen Küsten Landwinde, auf den westlichen aber Seewinde sind. Woher kommt es, daß so manche Hügel herrliche Früchte, schmackhafte und an Alkohal reiche Keime hervorbringen, während die ihnen entgegenstehenden Hügel weder goldene Weintrauben, noch bunte Früchte jemals darbieten. Die ersten sind gegen Süden, die letztern gegen Norden geneigt. Diese Erscheinungen beweisen, wie sehr die Lage der Orte auf die Climate einfließt.

Der gleiche Fall ist nun auch mit dem Zustande der Agricultur und der Bevölkerung. Nordamerika, das vor noch nicht ganz drey Jahrhunderten mit unermeßlichen, für die Sonnenstrahlen undurchdringlichen Wäldern überdeckt war, stand unter dicken Nebeln begraben; es herrschte dort beständige Feuchtigkeit; auf die Hitze des heißen Erdgürtels folgte die strenge Kälte von Norwegen oder Iß-

land. Wilhelm Penn legte dort eine Colonie industriöser Menschen an; die Wälder fallen unter der Axt des Pflanzers, der Boden trokuet auf, die Luft verliert ihre Feuchtigkeit; auf den Frühling folgt der Sommer, der Herbst geht dem Winter voran, und dieses gegenwärtig von einer zahlreichen Bevölkerung bedeckte Land, bezeugt, welch' große Veränderungen die Arbeiten des Menschen in dem Clima hervorgebracht haben.

Die Gesundheit eines Climas ist von so vielen Umständen abhängig, daß man sie unmöglich aufführen kann; fast immer ist sie indessen relativ.

Die Climate dürfen demnach weder mit den Erdgürteln, noch mit andern Kreisen verwechselt werden.

Isotherme Linien.

Man hat lange Zeit geglaubt, daß die Temperatur der dem Aequator parallelen Kreise, in ihrem ganzen Umfang gleich wäre. Herr v. Humboldt hat in seiner schönen Arbeit über die Isothermen Linien das Gegentheil erwiesen. Er hat folgende Grundsätze nach zahlreichen, auf verschiedenen Punkten des Erdballs durch Physiker oder Reisende angestellten Beobachtungen, festgesetzt.

Die isothermen Linien oder Streifen, d. h. die um die Erde gezogenen Gürtel, die in ihrer ganzen Ausdehnung eine gleiche Menge Wärmestoff empfangen, sind nicht immer mit der Aequinoktial-Linie parallel, noch untereinander gleich breit; sie krümmen sich aus noch unbekannten Ursachen, und bieten in ihrem Umfang zwei Convexitäten,

und zwei Convcavitäten dar. Man glaubt, daß die Vertheilung der Continente und der Meere, und ihre Breite eine der hauptsächlichen Ursachen der Inflexion der isothermen Linien sind.

In Europa liegt ihr convexer Gipfel fast unter dem gleichen Meridian, ohngefähr bei 8 Graden der Länge, östlich von Paris.

Die concaven Gipfel befinden sich bei 114 Grade östlicher Länge, und 77 Graden westlicher Länge. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß sie sich nicht hierauf wieder erheben, weil man bekanntlich längs des Canals der Santa-Barbara, in Neu-Californien, den Oelbaum mit Erfolg pflanzt; und weil zu Nootka, beinahe in der Breite von Labrador, das mehrere Monate des Jahrs hindurch mit Schnee und Eis bedeckt ist, die kleinsten Flüsse niemals vor dem Monat Januar gefrieren.

Die isothermen Linien sind von dem Aequator bis zu den Tropen unter einander und mit der Aequatorial-Linie fast parallel; erst nach dem 30ten Grade der nördlichen Breite fangen sie an, sehr auffallend zu werden.

Endlich ist in der südlichen Hemisphäre die Temperatur bis auf den 40ten Grad der Breite sehr hoch und beinahe beständig; sie nimmt hierauf mit großer Schnelligkeit ab. Man kennt die Richtung der isothermen Streifen in dem, den Eisregionen des Südpols benachbarten, feuchten und kalten Theile nicht.

Isoschimene Linien.

Die Isoschimenen Linien, oder die Linien der gleichen Wintertemperatur, entfernen sich noch mehr als die isotherme Linien von den Erdparallelen.

In dem Systeme der europäischen Climate, sagt Herr v. Humboldt, können die geographischen Breiten von zwei Gegenden welche die gleiche Jahrestemperatur haben, nur um 4 — 5 Grade verschieden seyn; während zwei Localitäten, deren mittlere Wintertemperatur die gleiche ist, in der geographischen Breite um 9 — 10 Grade verschieden seyn können. Je mehr man nach Osten vorrückt, um so rascher nehmen diese Differenzen zu.

Isothere Linien.

Die Gleichheitslinien des Sommers (isothere Curven) folgen einer ganz entgegengesetzten Richtung als die der isoschimenen Curven. Wir finden eine gleiche Sommertemperatur zu Moskau, im Mittelpunkt von Rußland, und an der Mündung der Loire, trotz der Verschiedenheit von 11 Graden der Breite.

Die isoschimenen Linien bestimmen die Cultur der Lorbeere, der Granaten, der Feigen, der Myrten u. s. w.; die letztern die der Pomeranzen, des Oelbaums, des Mais, und der Weinrebe.

Wenn man die mittlere Temperatur eines Orts auf der Erde kennen lernen will, so muß man die Wärme der Luft mehrere Jahre hindurch, und mehrere male des Tags, vorzüglich beim Aufgang und Untergang der Sonne,

um 2 Uhr Nachmittags und während der Nacht beobachten. Zwischen dem 46ten und 48ten Grade der Breite, in Europa giebt der einzige Zeitraum des Sonnenuntergangs eine fast genaue mittlere Temperatur der Tages-Wärme.

Die Monate April, und vorzüglich der October geben die mittlere Jahrestemperatur bis zu sehr hohen Breiten.

In der Abhandlung welche Herr v. Humboldt in den Memoiren von Arcueil, und in den Annalen der Chimie und Physik eingerückt hat, läßt sich dieser interessante und wenig bekannte Theil der physischen Geographie genauer studiren.

Geographische Vertheilung der organischen Geschöpfe.

Thiere.

Die organischen Geschöpfe sind nicht gleichförmig auf der Oberfläche der Erdkugel zerstreut. Der Mensch allein bewohnt alle Climate unter dem brennenden Himmel der Aequinoktial-Zone, wie unter den Polarkreisen, und selbst darüber hinaus. Ueberall unterwirft er die Natur seinen Bedürfnissen oder seinen Vergnügungen; er vervielfacht die nützlichen Pflanzen, er macht Jagd auf die wilden Thiere, er bändigt an andern ihre wilde Freiheitsliebe, und zwingt sie, ihn in seinen Arbeiten zu unterstützen, ihre Kraft zu seinem Gebrauch zu verwenden, sich ihres Instincts und ihrer ausserordentlichen Vollkommenheit in einigen ihrer Organe zu bedienen; gleichwohl ist es ihm noch nicht gelungen, diese Thiere, wie sich selbst, zu Cosmopoliten zu machen. Unter allen Thieren mit Rücken-

wirbeln ist der Hund das einzige, das den Menschen auf allen seinen Wegen begleitet. Er ist sein treuester Gefährte. Die andern Thiere können nur in Climaten leben, die ihnen angemessen sind, sie überschreiten niemals die Gränzen, die Gott für jeden Haufen festgesezt hat. Der Zwischenraum zwischen diesen Gränzen ist für die Hausthiere sehr ausgedehnt, für die wilden Thiere sehr beschränkt. Endlich sieht man in der gleichen Zone, sowohl in der geographischen, als in der isothermen, Gattungen, die zu der gleichen Ordnung, der gleichen Classe gehören, die aber sehr von einander unterschieden sind, wenn die von ihnen bewohnten Länder durch große Räume getrennt sind. Diese Entfernungen sind zur Entstehung einer solchen Verschiedenheit unter den Thieren nicht immer nöthig; eine einfache Gebirgskette, ein Meeresarm, große Flüsse, Wüsten u. s. w. dienen immer als Gränzen. Die Thiere können sie nicht überschreiten, ohne zu Grunde zu gehen, oder auszuarten.

Die Naturphilosophen hatten diese wichtige Wahrheiten schon lange anerkannt; Herrn Buffon war es aber für die Säugthiere und Vögel, Peron für die Seethiere, Latreille für die Insekten u. s. w. vorbehalten, diese Wahrheiten auf Grundsäze zurückzuführen, und sie durch zahlreiche Beobachtungen zu beweisen.

Buffon, Latreille und andere haben gefunden, daß kein Säugthier, kein Reptil, kein Landvogel, kein Insekt den Aequatorial-Gegenden der beiden Welten gemein ist *).

*) Zu der gleichen Gattung gehörend. Diese Regel zeigt einige Ausnahmen.

Peron behauptet, 1. daß es keine einzige genau bekannte Gattung von Seethieren gebe, die als wahrer Cosmopolit, ohne Unterschied allen Theilen des Erdballs eigen wäre; 2. daß die aus kalten Ländern abstammenden Thiere nicht ungestraft bis in die Mitte der brennenden Zone vorschreiten dürften; 3. daß die Thiere der letztern Climate ebenso wenig bestimmt scheinen, in kalten Ländern zu leben.

Aus neuern Beobachtungen scheint bestimmt hervorzugehen, daß in den kalten und gemässigten Zonen, ein durch einen Bogen von 12 Graden gemessener Breiteraum eine sehr auffallende Veränderung in der Masse der Gattungen hervorbringt, und daß diese Veränderung eine totale ist, wenn der Bogen 24 Grade beträgt. Es ist demnach ganz erwiesen, daß die gleichen Thiere nicht ohne Unterschied unter allen Zonen leben, und daß ihre Vertheilung auf der Oberfläche der Erde unveränderlichen Gesetzen unterworfen ist, die man zu ergründen anfängt.

Indessen giebt es doch mehrere Gattungen, welche sich nicht unter diese Regeln fügen, und die man beinahe Orbicolen nennen könnte. Die meisten der letztern scheinen sich nicht von dem Menschengeschlechte trennen zu können. An allen Orten, wohin der Mensch gelangt, überall wo er sich festsetzt, begleiten ihn diese Thiere; einige, die unter seiner Leitung stehen, sind bestimmt, ihn zu bedienen. Von den andern kann er sich nicht isoliren, so vieles Ungemach sie ihm auch verursachen. Man möchte sagen, daß er die Keime davon in sich selbst trage, und daß diese Keime sich erschließen, so wie sich günstige Umstände zu ihrer Entwicklung einstellen.

Es giebt Thiere, die durch eine unbekannte und mächtige Ursache in ein anderes Clima, in wechselnden oder beständigen Zwischenräumen, je nach den Gattungen getrieben werden; einige nehmen ihre Richtung von Norden nach Süden, die andern von Süden nach Norden, von Osten nach Westen u. s. w. Keines von diesen Thieren kommt wieder in sein Geburtsland zurück; indessen reichen einige Jahre hin, die Spuren zu verwischen, oder den Schaden zu ersetzen, welche diese belebten und beweglichen Massen auf ihrer Wanderung zurückgelassen haben, und jene Myriaden fremder Individuen bis auf den letzten Sprößling in dem Lande zu vertilgen, wo ihre Masse angehalten hat.

Wenn der Erdball von einem allgemeinen Ocean überdeckt gewesen ist, so waren die ersten Ländereien, die in der Folge oberhalb der Wellen erschienen, einige von einander entfernte Inseln; jede derselben scheint ihre eigenthümliche Bevölkerung gehabt zu haben. Dieß ist, wenn ich nicht irre, die Ansicht des neuern Aristoteles, Herrn Cuvier; sie scheint durch Thatsachen bestätigt zu seyn, die man auf mehreren Punkten des Erdballs beobachten kann. Noch in diesem Augenblick, und troß der Annäherung der Länder und der Erleichterung der Communicationen, gleichen sich die Thiere der drei Welttheile nicht; sie sind sogar in den verschiedenen Theilen unseres Sphäroids verschieden. Auf diese Art haben die beiden Amerika's, das Innere von Asien, das Central-Afrika, Madagaskar, die Molukkischen Inseln u. s. w. besondere Massen, die man sonst nirgens naturalisiren kann.

Die Größe und Form der Thiere, ihre Nahrung, ihre Sitten, u. s. w. können nicht zur Erklärung ihrer geographischen Vertheilung dienen. Das gröste Säugthier gefällt sich blos unter dem Eis des Nordens, während die unmittelbar nach ihm kommenden, als das Nilpferd, der Elephant, das Rhinoceros sich unter dem brennenden Himmel der Tropen aufhalten.

Die Thiere scheinen um so zahlreicher, je wärmer das Clima ist. Dieses für die Säugthiere nicht so auffallende Gesetz erhellt vorzüglich bey den Vögeln, dann bey den Reptilien und Fischen, und paßt vorzüglich auf die Thiere ohne Rückensäule. Zwischen den Tropen füllen diese letztern mit ihren zahlreichen und glänzenden Legionen die Luft, das Wasser und die Erde; ihre Menge, ihre Größe nimmt ab, ihr Glanz erlöscht, ihre Fähigkeiten vermindern sich in dem Maß, als man sich den Polarzonen nähert; endlich hört das Leben auf, es erlöscht, wenn die Wärme der Materie keine Bewegung mehr verleihen kann. Ruhe und Grabesstille schlagen in diesen kalten und eisstarren Regionen ihren Thron auf.

Pflanzen.

Die Pflanzen sind ebenso wenig, wie die Thiere, blos zufällig über die Oberfläche unseres Planeten zerstreut. Mehrere Ursachen fließen auf ihre Vertheilung ein; die hauptsächlichen sind die Temperatur, das Licht, die Luft oder die Athmosphäre, das Wasser und die Natur des Bodens.

Man muß zuerst den Standort der Pflanzen von ihrem

Wohnort, d. h. das Land in welchem die Pflanze von Natur oder ohne Hülfe der Kunst wächst, unterscheiden.

Der Standort der Pflanzen ist durch die Aussezung, die Natur des Bodens, die Höhe über der Meeresfläche, die Temperatur und andere Ursachen bestimmt, die auf die Vertheilung der Pflanzen einfließen. Es wirken so viele Ursachen auf den Standort, daß man die Pflanzen in dieser Beziehung unmöglich einer strengen Classification unterwerfen kann. Indessen kann man doch daran zwei große Abtheilungen erkennen, die wieder in mehrere Classen abgetheilt werden können. Die erstere begreift die Wasserpflanzen, oder Hydrophyten, Algen, Hydralgen u. s. w. Sie enthält die Pflanzen, die fast immer im Wasser leben, oder in einer äusserst feuchten Athmosphäre; dahin gehören die Thalassiophyten oder Seepflanzen, die Ulven und die Süßwasser Conferven. Obschon sie in einem viel dichtern Medium als die Luft leben, so wechselt ihr Standort, je nachdem das Wasser süß oder gesalzen ist, nach der Temperatur, dem Lichte, der Aussezung, der Natur des Bodens, den Strömungen, der Tiefe u. s. w.

Die Landpflanzen oder die Geophyten gehören zu der zweiten Abtheilung; man unterscheidet sie in See- oder Salzpflanzen, Parasiten oder nicht, Wasserpflanzen, Wiesenpflanzen, Sumpfpflanzen, Felsenpflanzen, Pflanzen angebauter oder öder Ländereien, Pflanzen der Wüsten, des Sands, der Wälder, der Berge, der Ebenen u. s. w.

Im Allgemeinen kann man sagen, daß die Station einer Pflanze oberhalb der Meeresfläche um so mehr abwechselt, je mehr sich ihr gewöhnlicher Wohnort mehr dem

Clima der gemässigten Zonen nähert; daß die Pflanzen, die in allen Breiten wachsen, auch in allen Höhen wachsen; endlich, daß die Pflanzen, die nur in einer bestimmten Breite wachsen, sich in der Höhe oberhalb der Meeresfläche befinden, deren Temperatur mit der Temeperatur der Breite übereinstimmt.

Das Licht wirkt auf die Pflanzen mit um so höherer Energie, je unmittelbarer seine Wirkung auf dieselben ist. Es ist für das Leben der Pflanzen das mächtigste unter allen Agentien. Das Aufsteigen des Safts, die Ausdünstung, die Zersezung der Kohlensäure, der Schlaf oder die Ruhe der Blumen und der Blätter werden durch die Einwirkung des Lichts hervorgebracht. Das Licht zersetzt die Kohlensäure, reift die Früchte, färbt die Blumen u. s. w. Indem es seine ganz Macht auf die Pflanzen heisser Länder ausübt, giebt es ihnen die nöthige Ruhe wieder. Daher sind die schlafenden Pflanzen im Süden weit häufiger, als im Norden; sie schlafen bei der Nacht; während sie in gemässigten oder kalten Ländern in der schönen Jahreszeit ein immer thätiges Leben zu haben scheinen, um alsdann während der Kälte des Winters auszuruhen.

Jede Pflanze scheint je nach ihrer Natur einer mehr oder minder beträchtlichen Dosis Licht zu bedürfen. Eine Pflanze vegetirt in einer Lage mit der vollsten Kraft, wo eine andere kränkelt, verwelkt und zu Grunde geht.

Die immer aus den gleichen Grundstoffen zusammengesetzte athmosphärische Luft wirkt mit Energie und auf eine eigenthümliche Weise auf die Vegetation; so wie aber fremde Gasarten mit derselben gemischt sind, so hört die

Vege-

Vegetation auf, oder sie besteht nur noch für einige starke gerade nach diesen Substanzen verlangende Pflanzen.

Die Pflanzen saugen nicht die gleiche Quantität Wasser auf, diese scheint ihrer Organisation, und ihrer Form untergeordnet zu seyn, auch wechselt sie nach den Substanzen, welche das Wasser aufgelößt enthält. Je reiner es ist, je mehr saugen die Pflanzen auf. Allein das reine Wasser nährt die Pflanze nicht so sehr, wie das mit auflöslichen, thierischen, vegetabilischen, oder mineralischen Stoffen, und mit kohlensaurem Gas geschwängerte Wasser.

Der Boden liefert nur unter zwey Beziehungen den Pflanzen Nahrung in allen Epochen oder nur in einer einzigen Epoche ihres Daseyns, nämlich entweder als Leiter, oder als Bewahrer des Wärmestoffs. Viele Pflanzen scheinen eine Beschaffenheit des Bodens der andern vorzuziehen, oder können nur in einem ihnen gerade angemessenen wachsen. Wenn das Clima, die Temperatur sich ändern, so verlassen sie diesen Landstrich, und halten sich an einen andern. Nur wenige gedeihen überall gleich gut.

Man kann die meisten der großen Gesetze des Buffon, Peron, Latreille über die geographische Vertheilung der Thiere auch auf das Pflanzenreich anwenden. Herr v. Humboldt hat dieß bewiesen, und diese Gesetze sind um so auffallender, je zusammengesetzter die Organisation der Pflanzen ist. Es ist beynahe erwiesen, daß die Anzahl der Bäume, der Polycotyledonen und diclinen Gewächse von den Polen aus gegen dem Aequator zunimmt, und daß die Acotyledonen Gewächse gerade eine umgekehrte

Regel befolgen *). Bey den Thieren verhält es sich aber ganz anders: die Rassen mit der vollkommenern Organisation scheinen gleichförmiger verbreitet, und an Gattungen zahlreicher, als die mit einfacherer Organisation.

Die Temperatur bestimmt gemeiniglich den Wohnort der Rassen, und demnach das Gebiet des Pflanzenreichs. Die Formen zeigen gemeiniglich unter den gleichen isothermen Linien eigenthümliche beständige Beziehungen; und da diese Linien in den gemässigten Zonen mit dem Aequator *nicht* parallel sind, so folgen ihnen die vegetabilischen Zonen, die durch die Temperaturgrade bestimmt werden, in ihrer Inflexion.

Wenn zwey von einander sehr entfernte Länder die gleiche Temperatur geniessen, einen durchaus gleichen Boden, eine gleiche Dosis von Feuchtigkeit haben, und *auf* der gleichen Höhe über der Meeresfläche stehen, so können die Familien, die Geschlechter die gleichen seyn, aber die Gattungen werden sich verschieden zeigen. Diese Verschiedenheit ist um so größer, je beträchtlicher die Entfernung ist; die Analogie nimmt mit der Annäherung zu.

Die zwischen den Tropen stehenden hohen Gebirge, deren Gipfel über die Wolken emporsteigt, haben auf ihrem großen Rücken alle vegetabilische Zonen gleichsam übereinander abgezeichnet, und in der gleichen Ordnung,

*) Man könnte die Aequinoctial-Gegenden beinahe als das Vaterland der Bäume, und die gemässigten Regionen als das Vaterland der krautartigen Gewächse, oder der zweyjährigen ansehen.

wie diejenige ist, welche sie von der Aequatorial-Linie an die beiden Pole beobachten. An den Abhängen des Himalaya und der Cordilleren kann man beinahe, in einer Tagreise die Pflanzen beobachten, die zu jeder Zone, zu jeder Region gehören.

Man giebt öfters irgend einem Raume den Namen vegetabilische Region, wenn er eine gewisse Anzahl ihm eigenthümlicher Pflanzen enthält. Die Anzahl dieser Regionen ist sehr beträchtlich. Unter den charakterisirtesten bemerkt man die Regionen, der Palmen, der baumartigen Farrenkräuter, der Eichen, der baumartigen Harzgewächse; ausser diesen zeigen sich die Proteen, die Heidekräuter, oder vielmehr die hyperboreischen, europäischen, sibirischen, mittelländischen, orientalischen u. s. w. Regionen.

Auf den isolirten Inseln ist die Anzahl der Gattungen eines jeden Geschlechts verhältnißmässig kleiner als auf den Continenten, oder auf den Inseln in Haufen. Folgende Tabelle kann von der Anwendung dieses Princips, das man bis jetzt nur an wenigen Localitäten, und selbst an diesen nicht genau prüfen konnte, einen Begriff geben.

Verhältnißweise Anzahl der Geschlechter und Gattungen einiger Länder.

		Gattungen ohngefähr
Frankreich . .	830 Geschlechter	6000
Deutschland . .	610	4100
Lappland . .	320	1100
Barbarei . .	500	1600
Egypten . .	430	1100
Guiana . .	600	1200

		Geschlechter	Gattungen ohngefähr.
Ißland	. . .	210	650
Jamaika	. . .	500	1400
Tristan de Cunha	. .	55	113
Canarische Inseln *)	.	212	371
St. Helena	. .	35	61

Diesem allerdings sehr unvollständigen Verzeichniß zufolge scheint die Anzahl der Geschlechter, im Verhältniß zu derjenigen der Gattungen, in der Nachbarschaft des Aequators beträchtlicher. Sie scheint bis unter die Tropen zuzunehmen, und in dem Maß, als man sich den kalten Regionen nähert, zu vermindern. Diese Verminderung geht anfangs, besonders ohngefähr bis zum 35ten oder 40ten Grade sehr langsam vor sich; alsdann aber nimmt sie mit Schnelligkeit zu. In keinem Fall ist die Verminderung gleichförmig; sie unterliegt einer Menge besonderer Umstände.

Zur Aussaat oder Verbreitung der Pflanzen auf der Oberfläche der Erde sind beständig vier Ursachen thätig; nämlich die Gewässer, die Winde, die Thiere und der Mensch. Die erste gilt hauptsächlich für die Wasser- oder Uferpflanzen, die zweite für die Cryptogamen, die beiden letztern im Allgemeinen für die Phänerogamen. Die Pflanzen naturalisiren sich überall, wo sie eine mit ihrem Geburtslande ähnliche Temperatur antreffen.

---

*) Auf diesen beiden letztern Ländern sind blos die Vascular-Gewächse und nicht die Cellulargewächse gemeint.

Die Extreme der Temperaturen bestimmen viel ausgeprägtere, charakteristischere Formen, als die mittlere Temperaturen; die Pflanzen kalter Breiten und der heißen Zone liefern dazu zahlreiche Beispiele. Sollte man nicht der gleichern und weniger abwechselnden Temperatur, die in dem Meere, als in der Luft herrscht, die Einfachheit der Formen der Seepflanzen verdanken; ebenso die weniger auffallenden Charaktere, welche die Geschlechter und Gattungen unterscheiden, ihre mehr celluläre als vasculäre Organisation, und endlich die kleine Anzahl von Gattungen in Beziehung auf die hundert tausend, welche die Sonne mit ihren Strahlen auf der festen Oberfläche der Erde färbt.

Bei den Landpflanzen sowohl als bei den Seepflanzen scheinen sich die vegetabilischen Zonen gegenseitig einige Gattungen der Geschlechter zuzusenden, welche in ihren beiderseitigen Gränzen herrschen, wie wenn sie einen neuen Erdstrich versuchen wollten, um alsdann in der Folge zahlreichere Colonien daselbst anzulegen. Die Flüsse, die Meeres-Arme, die Meere selbst werden von diesen Pflanzen viel leichter, als Gebirge und Wüsten, überschritten.

Unter der brennenden Zone hört die Vegetation niemals auf; die Bäume sind zu allen Zeiten mit Blättern, Blumen, und Früchten überdeckt; die Natur entwickelt daselbst eine Kraft, einen Luxus, einen Ueberfluß von Leben, der in den gemässigten Zonen nicht statt findet. Vergebens würde man unter jenem glühenden Himmel die Wiesen suchen, welche mit ihren Frühlingsblumen in tausend Farben prangen, vergebens die fetten und immer

frischen Weiden, wo ein dickes Gras die zahlreichen dort weidenden Heerden gedeihen läßt. Zwischen den Tropen ist kein Frühling, kein Sommer, kein Herbst, und kein Winter. Dieser Wechsel der Jahreszeiten ist dort eben so unbekannt, als die Freuden, die er gewährt.

In diesen beständig der Gluth ausgesetzten Ländern, die durch periodische Regen überschwemmt, aber nicht erfrischt werden, sind die Geschlechter an Gattungen viel zahlreicher, als anderwärts. Vorzugsweise findet man dort solche, die in Gesellschaft leben. Der gleiche Fall ist in den Ebenen. Diese Erscheinung ist über die Tropen hinaus weniger auffallend, und verschwindet allmählig gegen die Polarkreise hin, wo man sie nicht mehr beobachten kann.

Die Vegetation der heißen und gemäßigten Zonen der südlichen Hemisphäre scheint eine Verlängerung von der brennenden Zone zu seyn. Man trifft daselbst einige Pflanzen der gemäßigten nördlichen Zone, vorzüglich in der Classe der Monocotyledonen. Ihre Anzahl ist indessen nicht beträchtlich, und mehrere darunter sind wohl durch Handelsbeziehungen oder durch Reisende dahin gebracht worden.

Europa ist das einzige in Rücksicht auf botanische Geographie genau bekannte Land. Durch Vergleichung dieses von der Natur begünstigten Welttheils mit anderen Ländern konnte man die Gesetze aufstellen, denen die Pflanzen bei ihrer geographischen Vertheilung unterworfen zu seyn scheinen.

Die für den Menschen so nützlichen Cerealien sind die in der gemäßigten Zone verbreitetsten Vegetabilien. Der Pomeranzenbaum, der Oelbaum, das Mais, die Weinrebe,

das Getraide u. s. w. theilen sie in andere Zonen ab, welche diese Pflanzen nicht überschreiten können, und die mit den isothermen Linien fast parallel laufen.

Aus dem vorhergehenden erhellt, daß die Zahl der Pflanzen mit der Abnahme der Wärmegrade sich vermindert. Ich füge noch die Bemerkung hinzu, daß die diclinen Gewächse in der brennenden, die hermaphroditen in den gemäßigten, und die Agamen in den kalten Zonen herrschen. Je weniger zusammengesetzt ihre Organisation ist, um so mehr Kraft scheinen sie zu haben, die Climate der Pole auszuhalten. Diese Bemerkung kann sich auch auf die Seepflanzen ausdehnen. Die filametosen Thalassiophyten sind weit zahlreicher im Norden, als im Süden. Der gleiche Fall findet mit den Laminären statt, die man als die resinosen Bäume des Seepflanzenreichs ansehen kann, während die Fucaceen mit deutlichen Blättern, vorzüglich die Sargasseen, die an Gattungen zahlreich sind, und deren Anblick so vollkommen dem einer Landpflanze gleicht, nur in den Tropen, oder in ihrer Nachbarschaft gedeihen.

Bei welchem Grade der Hitze, und bei welchem Grade der Kälte muß die Vegetation aufhören? Gerade wie im Thierreich, so berühren sich auch hier die Extreme: Agamen von der Familie der Conferven leben in den heissen Wassern bei dem Grade der Siedhitze, und die Uredo nivalis giebt dem ewigen Schnee der hohen Gebirge und des alten Grönlands die glänzend rothe Farbe. Wenn die Pflanzen diese Eisgränzen nicht überschreiten können, so hindert sie weder die Kälte, noch der zu schwache Athmosphärendruck an ihrem Leben und an ihrer Entwicklung, sondern die einzigen Ur-

sachen der Pflanzenöde dieser kalten Länder liegt in der Dünnheit der Luft und dem Mangel an Feuchtigkeit.

Ich beschränke mich hier auf Angabe dieser allgemeinen Principien der geographischen Vertheilung. Ich hätte allerdings diesen ein höheres Interesse ertheilen können, wenn ich zur Erläuterung die gewöhnlichsten Thiere und Pflanzen, so wie die seltensten, die derselben unterworfen sind, aufgeführt hätte. Dieß würde mich aber von meinem vorgesteckten Ziele entfernt haben; das Buch würde dadurch um vieles größer, aber um nichts vollständiger geworden seyn.

Die Vulkane.

Man nennt Vulkane, oder feuerspeiende Berge, solche Berge, welche Rauch, Wasser, Schlamm und Ströme geschmolzener Materien auswerfen. Sie bieten eine Sammlung eigenthümlicher Erscheinungen dar, worin das Feuer die gröste Rolle spielt, und deren Ursache vielleicht immer unbekannt seyn wird. Ein vulkanischer Ausbruch zeigt selten eine vollständige Reihe dieser Erscheinungen.

Die Dichter und Priester des Alterthums nannten die Gottheit, welche das Feuer beherrschte, Vulkan. Er hatte das Geschäft die Blitze des Jupiter und die Waffen der Götter zu schmieden; seine Schmiede war auf der Insel Lemnos und im Aetna. Daher kommt der Name Vulkan für diese Berge. Man hat ihn in der Folge auf alle diejenigen übergetragen, welche die gleichen Charaktere zeigen.

Der Ausbruch eines Vulkans ist ein ebenso schauderhaftes, als furchtbares und majestätisches Schauspiel.

Nichts läßt sich damit vergleichen; und er muß nur mit sich selbst verglichen werden. Die berühmtesten Schriftsteller aus allen Zeitaltern haben gesucht, einen Begriff davon aufzustellen, und ihn in ihren Werken zu bezeichnen. Die meisten haben daran gescheitert, und uns bloße kalte und unvollständige Beschreibungen hinterlassen. Piendar, Plinius, Virgil u. a. haben die Ausbrüche der Vulkane Griechenlands, des Aetna und des Vesuvs besungen, und gerade in diesen klassischen Schriftstellern bewundert man noch heut zu Tage die Beschreibungen in Rücksicht auf die Genauigkeit derselben, und die Beredsamkeit im Vortrage.

Alle Vulkane gleichen sich; es erhebt sich ein Kegel in abgestutzter Zuckerhutform über einen Haufen von Bergen. Er ist selten von benachbarten Gebirgen beherrscht, und er rührt immer von der Anhäufung der durch den Vulkan ausgeworfenen Substanzen her. Auf dem Gipfel des Kegels befindet sich eine mehr oder minder große Oeffnung. durch welche Rauch und andere Stoffe ausgeworfen werden. Zuweilen giebt es Seitenöffnungen, die aber kleiner als die am Gipfel sind. Diese trichterartige Oeffnung heißt seit uralten Zeiten der Krater.

Die Vulkane zeigen niemals eigentlich sogenannte Flammen; es ist entweder für sich selbst glühender Rauch, oder dieser zeigt sich so durch die Reverberation der glühenden Lave.

Die Vulkane haben einen großen Theil der Oberfläche der Erdkugel mit ihren Produkten bedeckt, und man entdeckt täglich vulkanische Erdstriche an Orten, wo man

weit entfernt war, sie zu vermuthen. Obschon man eine große Anzahl von Vulkanen kennt, so sind doch noch viele den Nachforschungen der Geologen entgangen, vorzüglich unter den verlöschten Vulkanen, die man von den brennenden dadurch unterscheidet, daß sie seit den historischen Zeiten zu brennen aufgehört haben.

Die erstern sind über die ganze Oberfläche der Erde verbreitet, selbst in den centralsten Theilen der Continente und der großen Inseln, während die andern fast immer in der Nähe des Meeres liegen. Man behauptete, von letztern sey keiner in einer Entfernung von 40 Meilen von den Küsten des Oceans vorhanden. Dieß ist ein Irrthum; es scheint thätige oder brennende Vulkane mitten in der unermeßlichen Plattebene im Centrum von Asien, mehr als 400 Meilen weit vom Caspischen Meere zu geben.

Die Vulkane sind isolirt, oder sie sind auch in Haufen oder Ketten vereinigt. Maltebrun behauptet, die Vulkane der Erde bilden eine einzige und große Kette, und alle seyen darin begriffen. Das Daseyn dieser Kette scheint mir ganz hypothetisch, und ebenso schwer zu beweisen, wie das Gebirgsnetz von Buache.

Die gegenwärtig in Thätigkeit befindlichen Vulkane zeigen Verschiedenheiten in ihren Eruptionen. Diejenigen, welche alle bekannte Erscheinungen darbieten, sind die seltesten; einige geben bloß Laven, Schlacken, und niemals Bimssteine, die andern, im Gegentheil werfen letztere zuweilen in ungeheurer Menge aus. Es giebt solche, die nur Wasser und Schlamm auswerfen; endlich geben einige nur Luft oder Gase, die wir in dieser Reinheit in

unsern Laboratorien, trotz der Vervollkommnung unserer Apparate nicht darstellen können.

Betrachtet man die Vulkane in Beziehung auf die geographische Breite so kann man sich leicht überzeugen, daß diese auf keine Art auf ihr Daseyn einfließt. Die Vulkane von Grönland, Kamtchatka und Jßland wetteifern in Heftigkeit mit denen von Sicilien, Indien, Chili und Mexico.

Einige haben ihren Krater in einer Höhe von mehr als 6000 Metern über der Meeresfläche, während die andern im Grunde der Gewässer brennen, in Tiefen, welche die Sonde nicht erreichen kann. Wie viele Zwischenstufen giebt es nun aber nicht zwischen diesen beiden Extremen? Die Vulkane sind so zahlreich und so mannigfaltig, daß man sie wohl von allen Stufen finden kann.

Man vermuthet, daß fast immer ein Verhältniß zwischen der Höhe des Vulkans und der Größe des Kraters stattfinde, und daß diese beiden Charaktere im Verein im Allgemeinen die Stärke der Ausbrüche bestimmen. Viele Thatsachen sind für diese Hypothese, der indessen auch andere zu widersprechen scheinen. Gleichwohl scheint bei den meisten brennenden Vulkanen einige Beziehung zwischen der Energie der Ausbrüche, dem Durchmesser des Kraters und der Höhe des Kegels stattzufinden; daß nämlich die vulkanischen Ausbrüche um so stärker sind, je höher der vulkanische Kegel, und je umfassender der Krater ist.

Die Höhe der Vulkane scheint vielen Einfluß auf die Eruptionen zu haben; je höher der Krater ist, desto seltener sind sie. Man kann diesen Grundsaz auf Stromboli,

den Vesuv, Aetna, und die Vulkane der Cordilleren anwenden.

Es giebt weder in den Graniterdstrichen, noch in den Kalk-Erdstrichen der letzten Formationen, Vulkane; alle kommen in den Erdstrichen des primitiven und Porphyr-Schiefers, in den Uebergangserdstrichen, so wie in den sekundären Erdstrichen vor, deren Lager durch alte Erdrevolutionen umgestürzt sind.

Es giebt immer brennende Vulkane; andere die zuweilen mehrere Jahrhunderte hindurch ruhig bleiben, ohne ein Zeichen eines unterirdischen Feuers von sich zu geben. Bey einigen scheinen die Eruptionen periodisch zu seyn, und sie erneuern sich jeden Tag, jeden Monat, jede Jahreszeit, jedes Jahr. Im Allgemeinen folgen die vulkanischen Ausbrüche keiner bestimmten Ordnung. Der Zwischenraum zwischen zwei Ausbrüchen ist oft sehr kurz; er ist zuweilen von sehr langer Dauer gewesen, weil man auf alten Laven Lagen von Geschieben oder von Kohlensaurem Seekalk, Sand oder Pflanzenerde gefunden hat, die mit einem neuen Lavastrom überdeckt waren, dessen Oberfläche bis in eine große Tiefe zersetzt war. Diese Reihe so sehr von einander verschiedener Substanzen giebt für gewisse Vulkane ein nicht zu berechnendes Alter, das selbst noch hinter die letzten Revolutionen unseres Planeten zurückgeht.

Wenn ein Vulkan im Ausbruch ist, so werden die glühenden Dämpfe, der Sand und die Felsarten oft zu einer Höhe von 1000, zuweilen von 2000 Metern, selten aber noch höher geworfen. Die erstern verlieren sich in der Luft, die beiden letztern fallen häufig wieder in den

Krater zurück, um von neuem in die Wolkenregionen geschleudert zu werden; oder sie rollen auf die Seiten des vulkanischen Kegels, dessen Ausdehnung und Dicke sie vermehren. Die flüssigen Produkte, z. B. das Wasser, der Schlamm und die Laven, erheben sich kochend bis an den Rand dieses unermeßlichen Kessels, und ergießen sich in die untern Thäler, die sie mit schlammigem Wasser überschwemmen, anfüllen, und mit Pestgestank bedecken, oder die sie mit Strömen brennender Materien durchfurchen. Die letztern dringen zuweilen in das Meer vor, das am Grunde des Vulkans ist, und bilden Vorgebirge, wo vor dem Ausbruche Baien, Rheden oder Seehäfen waren, welche Schiffe vom ersten Rang aufnehmen konnten. Endlich hört die flüssige Materie zu fliessen auf; sie senkt sich langsam im Innern des Kegels, und scheint wieder in den Heerd zurückzukehren, der sie ausgespieen hat, während die äussere Lave still hält, ihre Hitze verliert, und fest wird.

Wenn die Wandungen des vulkanischen Bergs nicht hinreichend dick sind, um das ungeheure Gewicht der Säule der geschmolzenen Substanzen zu tragen, so bersten sie, werden durch diese Materien geöffnet, die sich nun mittelst einer einzigen Oeffnung einen, selten mehrere Wege bahnen, wie ein Feuerstrom hervorstürzen, und alles, was sich ihrem Laufe entgegenstellt, verbrennen, und zerstören. Endlich sind diese Materien zuweilen im Innern des Kegels thätig, und heben an den Seiten desselben neue Berge empor, von einer Höhe, die bis 300 Toisen und

darüber beträgt. Der Monte-Rosso am Aetna bietet ein solches Beispiel dar.

Wenn ein Vulkan an der Seite durch große Plattebenen festgestellt ist, so widersteht er den Seitenausbrüchen. Die hohen Vulkane der Anden sind in diesem Fall; sie liefern nur Dämpfe, Bimssteine, Schlacken, selten Lavaströme.

Die Hitze der vulkanischen Feuer und ihrer Auswürfe wechselt sehr in ihrer Intensität und in ihren Wirkungen.

Es ist fast unmöglich, sich einem im Ausbruch befindlichen Krater eines Vulkans zu nähern, nicht blos wegen der ausnehmenden Hitze, die man daselbst empfindet, sondern auch wegen der schwefligsauren und salzsauren Dämpfe, die daraus hervorkommen; diese tödten Thiere und Pflanzen, die ihnen ausgesetzt sind, fast augenblicklich. Wie viele Reisende, welche dieses geheimnißvolle Phänomen zu nahe haben beobachten wollen, sind nicht schon ein Opfer ihrer unvorsichtigen Neugierde und Kühnheit geworden!

Die Dauer der Wärme in den Laven wechselt ebenso sehr, wie die Intensität derselben, und man hat die Laven schon einige Wochen, einige Monate nach ihrem Austritt aus dem Vulkan erkältet gesehen rc. während andere, nach Dolomieu, noch nach zehen Jahren brennend waren. Man kennt die Ursachen dieser Hitze nicht. Bei dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse sind die Erscheinungen, die sie zeigt, nicht erklärlich. Doch vermuthet man, und vielleicht mit einigem Grunde, daß ein ungeheurer Druck seine Kraft mit der des Wärmestoffs, zur Hervorbringung der meisten dieser Erscheinungen, vereinigt.

Communiciren die Vulkane unter einander? Diese Frage hat die Geologen lange Zeit in der Ansicht getheilt, und theilt sie noch. Einige halten die Vulkane nur für zahlreiche Kamine, die aus einem gemeinschaftlichen Heerde hervorgehen. Viele Naturforscher, vorzüglich solche, welche sowohl verlöschte als brennende Vulkane besucht, die Produkte als Mineralogen untersucht, und als Physiker die zahlreichen Phänomene der vulkanisirten Erdstriche beobachtet haben, sind zu der Ansicht geneigt, daß die vulkanischen Ausbrüche ihre Wirkungen auf große Entfernungen ausdehnen können. Häufig ist der Heerd des Vulkans unter dem feuerspeienden Berge isolirt, zuweilen communiciren mehrere Heerde mit einander, ohne daß man die Art dieser Communication ermessen könnte.

Die Vulkane communiciren fast immer mit dem Meere entweder mittelbar oder unmittelbar. Diese Communikation ist durch die Stellung der verlöschten Vulkane sowohl, als der brennenden, durch die häufigen Ausbrüche von Wasser und Schlamm, durch das aus den vulkanischen Erdstrichen und den Laven hervorströmende salzsaure Gas erwiesen, die dadurch angegriffen und zersezt werden, so wie durch die große Menge von salzsaurer Soda, welche sich in Form von glänzenden Krystallen absezt, durch die ungeheure Menge dampfförmigen Wassers, das während der Eruption aus dem Krater hervorkommt, durch die gleichzeitigen Bewegungen des Meeres, endlich durch die Fische und Seemuscheln, die man häufig in dem aus den Vulkanen ausgespieenen Wasser antrifft.

Dieses selten klare Wasser, das fast immer schlamm-

artig und stinkend ist, enthält zuweilen lebende Fische; so rasch war ihr Durchgang durch den Heerd. Ein andermal hat es den Grad der Siedhitze. Der Schlamm zeigt sich mehr oder minder flüssig und warm; der Thon ist darin vorherrschend.

Ich will die Frage über das Daseyn oder Nichtdaseyn unermeßlicher Höhlen unter den Ländern, wo Vulkane ihre Herrschaft ausgeübt haben, unerörtert lassen. Wenn die vulkanischen Produkte von Materien gebildet wurden, die im Innern der Erde lagen, so mußten sie dort Höhlungen von großer Ausdehnung zurücklassen, die täglich bei den in Thätigkeit sich befindenden Vulkanen durch ihr Auswerfen von Laven, Schlacken, Asche u. s. w. an die Oberfläche des Bodens, zunehmen müssen. Wie unermeßlich müßten die Höhlungen seyn, die man, dieser Hypothese zufolge, unter der Auvergne, unter Sicilien, Italien, den Anden u. s. w. finden dürfte. Die Einbildungskraft wird davon betroffen, und das Verschlungenwerden der Atlantis des Plato scheint keine Fabel mehr zu seyn. Von der andern Seite, wenn die vulkanischen Produkte ganz neu gebildet sind, woher kommen die tausend und aber tausend Verschiedenheiten, die man an diesen Produkten beobachtet; Verschiedenheiten von solcher Bedeutung, daß man einige mit Recht mit den durch das Feuer unserer Oefen verglaßten Substanzen vergleicht, während die andern als Granite oder Porphyre mit mikroscopischen Korn betrachtet werden können. Sollte dieß etwa eine neue Wirkungsweise der Natur seyn, um Erdstriche zu bilden, die denen der ersten Epochen unseres Planeten ähnlich wären? Uebrigens ist bei einer Hypothese,

these, wie bei der andern, immer ein Heerd vorhanden, und könnte man nicht von der Ausdehnung und Stärke der Erdbeben, welche den Ausbrüchen vorangehen, oder sie begleiten, auf eine annähernde Art die größere oder geringere Tiefe dieses Heerds schätzen?

Man kann die Explosionskraft der Vulkane unmöglich berechnen; bald erhebt sich die Säule der glühenden Dämpfe und bildet oberhalb dem Kegel einen unermeßlichen entzündeten Schwamm, der durch Blitze durchkreuzt wird; der Stiel desselben senkt sich in den Crater, während der Hut über den Wolken schwebt; bald ist die Projectionskraft so schwach, daß diese Dampfmasse über die Seitenwandungen des feuerspeienden Bergs herabrollt, und die Ebene mit einem so dicken Nebel bedeckt, daß ihn die Sonne weder zerstreuen noch durchdringen kann. Häufig werden Felsenstücke, Bruchstücke fester Laven, Schlacken u. s. w. zu einer ungeheuren Höhe geworfen, und bilden über dem Crater eine Feuergarbe, wovon die schönsten Feuerwerke keinen Begriff geben können.

Von allen vulkanischen Auswürfen sind die des Sands, die man vormals Asche nannte, diejenigen, welche zu der größten Höhe gelangen, sich in eine größere Entfernung verbreiten, und deren Quantität in der That ganz erstaunend ist. Dazu liefert der in verschiedenen Epochen von dem Vesuv, dem Aetna, und den Vulkanen der Antillen ausgeworfene Sand Beispiele.

Durch die Wirkung der Vulkane sind Berge in den Eingeweiden der Erde verschwunden; sie wurden verschlungen; ausserdem haben sich auch an den Seiten oder an

der Grundfläche des Kegels durch ein Emporsteigen des vulkanisirten Erdstrichs Berge gebildet. Nur die Expansivkraft der Gasarten kann diese Erscheinungen hervorbringen, und die Luft, das Wasser, und ihre Elemente sind höchst wahrscheinlich eine der Hauptursachen derselben.

Die von den Vulkanen ausgeworfenen Materien sind in ihrer Beschaffenheit und ihrer Consistenz ausnehmend mannigfaltig; diejenigen, welche am wenigsten verändert sind, kommen von den Wandungen des Kamins und des Heerds; die andern wurden auf dem Heerde selbst ausgearbeitet, und das Feuer hat ihnen einen unvertilgbaren Charakter aufgedrückt.

Unter den flüssigen und festen Auswürfen unterscheidet man die Laven und ihre unzählige Varietäten, die Bimssteine, die Schlacken, den Sand, oder die Asche, den Schlamm, die süssen, gesalzenen, oder mineralischen, selten klaren Wasser, die fast immer trüb und stinkend sind.

Die Dämpfe, welche aus den in Thätigkeit befindlichen Vulkanen hervorkommen, beweisen durch ihre Mannigfaltigkeit und durch ihre ungeheure Quantität, wie umfassend und wirksam die Werkstätte seyn muß, wo so viele neue Verbindungen vor sich gehen; wie mächtig die Ursache sein muß, die sie in Thätigkeit versezt. Das Wasser in Dampfgestalt; das salzsaure, schwefligsaure, und kohlensaure Gas, das Wasserstoff-, Sauerstoff- und Stickstoffgas bilden die Hauptmasse der gasartigen Substanzen, welche aus den vulkanisirten Erdstrichen, sowohl den ver- verlöschten, als den brennenden, vorzüglich zur Zeit der Ausbrüche und der Erdbeben hervorkommen. Endlich schei-

nen die Electricität und der Magnetismus, mittelst der unwiderstehlichen Energie ihrer Thätigkeit, den grösten Einfluß auf diese Convulsion, oder Krise der Natur auszuüben.

Wir haben bis jetzt nur noch Hypothesen über die Ursache der Vulkane und den Ursprung der vulkanischen Materien. Mit Uebergehung der poëtischen Erdichtungen und der scharfsinnigen Allegorien der Alten, führen wir blos an, daß einige unter den Neuern diese Erscheinung und ihre Produkte der Verbrennung des fossilen Holzes, des Torfs, der Steinkohlen, der Erdharze, der metallischen Pyrite u. s. w. zugeschrieben haben. Andere sehen den Schwefel als das Hauptagens der Vulkane an; einige Geologen betrachteten sie als die Kamine, deren Heerd sich in der glühenden und flüssigen Materie befände, die im Mittelpunkte des Erdballs vorhanden sey. Einige vergleichen sie mit einer unermeßlichen galvanischen Säule, u. s. w. Ausser diesen sind noch von den Physikern und Naturforschern eine Menge anderer Hypothesen aufgestellt worden; keine aber kann eine gründlichere Prüfung aushalten, und dieses ganze glänzende Gerüste stürzt vor der Beobachtung und den Thatsachen zusammen. Man muß daher die Ursache der Vulkane und den Ursprung ihrer so zahlreichen und mannigfaltigen Produkte noch als etwas unerkundigtes ansehen.

Glühende oder entzündete Erdstriche.

Die Erscheinung der brennenden Erdstriche oder der natürlichen Feuer muß nothwendig auf die Geschichte der Vulkane folgen.

Diese sonderbaren Feuer brennen in mehreren Ländern seit dem entferntesten Alterthum, und dennoch ist der gelind calcinirte Boden weder mit Schlacken, noch mit Verglaßungen bedeckt; der sie unterhaltende Heerd ist noch nicht erschöpft. Zuweilen sind diese Flammen vorübergehend, abwechselnd, oder zufällig; ein andermal scheinen sie sich nach den Erscheinungen der Athmosphäre, den Jahreszeiten, u. s. w. zu richten. Häufig scheinen sie vor, mit, oder nach vulkanischen Ausbrüchen und Erdbeben. Im Allgemeinen sind diese Feuer Produkte der Verbrennung entweder des reinen, oder des mit andern Substanzen verbundenen Wasserstoffgases.

Erdbeben.

Man kann unmöglich von den Vulkanen sprechen, ohne die Erdbeben zu erwähnen, ein eben so schauderhaftes als zerstörendes Phänomen, das häufig der Vorläufer vulkanischer Ausbrüche, fast immer aber in ihrer Gesellschaft, und zuweilen in ihrem Gefolge ist.

Die Länder, wo die Vulkane vor den historischen Zeiten gebrannt haben, diejenigen, wo gegenwärtig Vulkane brennen, sind häufig mehr oder minder heftigen Erdbeben unterworfen; im Allgemeinen sind sie in den erstern häufiger, als in den letztern; alle übrigen Erdstriche sind ihnen gleichfalls ausgesetzt; in den Ländern der aufgeschwemmten Erdstriche sind sie nicht sehr auffallend, und sehr selten. Die Kalkgebirge mit horinzontalen Lagern erfahren immer nur leichte Stöße, während die primitiven Erd-

striche, die Uebergangs- und die sekundären Erdstriche der ersten Formation zuweilen sehr starke Stöße erleiden.

Man hat die Bemerkung gemacht, daß die von vulkanischen Ausbrüchen abhängenden Erdbeben sich niemals in große Entfernungen erstreckten, und daß häufig bloß die Umgebungen des Kegels von dem unterirdischen Feuer bewegt wurden; während Erdbeben, die nicht in Vulkanen ihren Grund haben, zuweilen sich in große Entfernungen erstrecken; unermeßliche Landstriche werden durch dieses furchtbare Phänomen in einem Augenblick umgewälzt.

Die Stöße sind im Allgemeinen in alt vulkanisirten Gegenden viel stärker, als in solchen, wo Vulkane brennen. Die Erdbeben scheinen sogar um so seltener und gefahrloser zu seyn, je häufiger die Eruptionen sind; da nämlich die entzündeten Stoffe einen leichten Austritt finden, so entweichen sie ohne große Verheerungen. Die Inseln sind denselben mehr als die Continente unterworfen, und ebenso das Gestade des Meeres mehr, als die innere Länder; sie sind seltener in kalten oder gemässigten Regionen, als in den warmen Climaten des Aequators und der Tropen.

Man muß die Detonationen, die man im Schooße der Erde hört, nicht mit den Erschütterungen verwechseln, die der Boden erfährt. Die erstern stellen die sonderbare Erscheinung eines einzigen sehr starken Stoßes dar, der sich zuweilen nach langen Intervallen wiederholt. Der Boden wird nicht erschüttert; es findet kein Erdbeben statt; die Stöße oder Bewegungen finden nur so lange statt, als das Geräusch das Rollen des Donners,

eines wohl unterhaltenen Artillerie-Feuers, oder eines Gebäudes nachahmt, das theilweise zusammenstürzt.

Häufig verkündigen vorausgehende Symptome diese Natur-Convulsion. Der Himmel bedeckt sich mit Wolken von einem düstern und eigenthümlichen Ansehen; die Luft ist schwer, drückend, röthlich, und es strömen deutliche entzündete oder brennende Dämpfe aus der Erde; Feuer- oder Lichtmeteore durchziehen die Luft; die heftigsten Orkane gehen entweder voraus, oder sind in ihrer Gesellschaft, oder in ihrem Gefolge.

Das Quecksilber wird in der Toricellischen Röhre durch ein mächtiges Agens in Bewegung gesezt, dessen Gegenwart durch nichts verkündet wird. Die Magnetnadel ist in ihrer Richtung gestört, und springt rasch und unbeständig von einem Punkte zum andern. Die Quellen versiegen, und scheinen von dem Schooße der Erde aufgesaugt zu werden; die Flüsse halten in ihrem Laufe still; das Meer rollt in schäumenden Wogen, wie bei einem Sturme, während die Blätter der Bäume und die zarten Stengel der niedern Gewächse keine Bewegung erfahren. Endlich kündigen die Thiere aller Classen durch ihre Unruhe, ihren Schrecken, ihre lebhafte und verwirrte Bewegungen häufig die Explosion des furchtbaren Phänomens 24 Stunden zuvor an. Es beginnt immer mit einem unterirdischen, dem Rollen des Donners ähnlichen Getöse.

Ich werde hier keine Beschreibung des Erdbebens liefern; was könnte ich auch zu dem hinzufügen, was berühmte Männer davon aufgeführt haben, die es als Naturforscher betrachteten, oder als beredte Litteratoren in

ihren unsterblichen Werken davon sprachen; oder die sie, wie Voltaire, in unnachahmlichen Versen besungen haben.

Die Stöße sind augenblicklich, periodisch oder andaurend; ihre Dauer ist, so wie auch ihre Stärke, verschieden. Zuweilen empfindet man eine augenblickliche, fast unmerkliche Bewegung; ein andermal sind es leichte Oscillationen, die kaum die höchsten Gebäude erschüttern, während in andern Momenten die Erde wie die durch einen Sturm aufgewälzten Wogen des Oceans in Bewegung ist; die Berge spalten sich, stürzen zusammen, und es erscheinen Seen an ihrer Stelle; Städte verwandeln sich in Trümmer; man sah sogar schon ganze Bataillone, die in dem Schooß der Erde verschlungen wurden. Fruchtbare, mit einer reichen und großen Bevölkerung bedeckte Länder boten nach einem Erdbeben nur eine öde Wüste dar, wo noch einige Minuten zuvor arbeitsame Menschen, ein fruchtbarer Boden, ein sorgfältiger Anbau, die schönste Vegetation, und alle Hülfsmittel einer alten Civilisation vorhanden waren.

Die Richtung der Stöße ist ebenso verschieden, wie die Bewegung der Wellen. Zuweilen scheint sich der Boden um sich selbst zu drehen, und man sah Statuen sich halb um sich selbst drehen; ein andermal wird er von unten nach aufwärts gestoßen, wie eine im Kochen befindliche Flüssigkeit; bald divergiren die Stöße gleichsam aus einem gemeinschaftlichen Centrum nach allen Richtungen, wie die Strahlen eines Sterns; bald richten sie sich gegen die zwei entgegengesezten Punkte und bilden nur eine einzige Linie, oder vielmehr einen Streifen von verschiedener

Länge und Breite. Dieß sind die Hauptverschiedenheiten, welche die Erdbeben in der Richtung der Stöße darbieten.

Der Ocean wird zuweilen an einigen Stellen ebenso, wie die Erde, in Bewegung gesezt, und die Erschütterungen des Meeres sind ein Gegenstand des Schreckens für Schiffer, die wenig an diese sonderbaren Bewegungen gewohnt sind. Das Schiff scheint auf einen Felsen aufzustoßen; die Mannschaft wird aber bald durch die Untersuchung mit der Sonde beruhigt, wo sich beträchtliche Tiefe und völlige Gefahrlosigkeit von dieser Seite ergiebt. Die Erscheinungen bei einer Meeres-Erschütterung sind der Natur des Medium untergeordnet, in welchem sie vorgehen. Häufig ist das Meer zu gleicher Zeit, wie die Erde, erschüttert; zuweilen erfährt blos das erstere Bewegungen, die man bald auf der offenen See, weit von Continenten und Inseln entfernt, bemerkt, bald an den Küsten; in letzterem Fall läßt das Meer einen ungeheuren Landstrich entblößt, scheint das Ufer zu verlassen, läßt Felsen, Thiere, zum Vorschein kommen, welche niemals von der Luft und dem Lichte berührt worden waren. Bald aber kehrt es wieder zurück, wälzt seine berghohen Wogen über das Gestade, und trägt oft mitten in die zertrümmerten Städte, und in die verwüsteten Felder, Schiffe von 1000 Tonnen, die auf den Rheden und in den Häfen fest vor Anker gewesen waren. Indessen bringen die Meer-Erschütterungen nicht immer solche Verwüstungen hervor, und die Bewegung der Wellen beschränkt sich häufig auf ein leichtes Beben, das die mit der Leitung des Schiffs beschäftigten Matrosen kaum bemerken.

Die Chaldäischen Priester, welche sich mit dem Studium der Gestirne beschäftigten, sahen die Himmelskörper als die Ursache der Erdbeben an. Pythagoras, Epikur, Aristoteles, schrieben sie den Winden zu; Thales, Seneca, und andere Philosophen des Alterthums den Bewegungen der Gewässer; Gassendy betrachtet nach seiner Hypothese das Feuer der Vulkane als das Hauptagens dieser Erschütterung; Lemery glaubt, sie werden durch die Gase hervorgebracht, welche die Zersetzung der Pyrite in so großer Menge entwickelt. Die neuern Physiker verwerfen diese Hypothesen. Ihren Beobachtungen zufolge, können blos electrische oder magnetische Fluida diese Augenblicklichkeit der Stöße in Ländern von so unermeßlicher Ausdehnung hervorbringen. Die Natur der Erdstriche, die am gewöhnlichsten den Erdbeben ausgesezt sind, so wie die ihnen vorausgehenden, sie begleitenden, und ihnen folgenden Erscheinungen, geben ihrer Ansicht noch höhere Wahrscheinlichkeit. Wir wollen daher mit den berühmtesten Geologen und Physikern das electrische Fluidum als die erste Ursache dieser furchtbaren Bewegungen annehmen, welche unsern Planeten aufzulösen, alles auf seiner Oberfläche befindliche zu vernichten, und alle Elemente unter einander zu vermischen scheinen.

Versteinerungen.

Die Erde schließt in ihrem Schooße die Trümmer von einer unendlichen Menge organischer Geschöpfe ein, welche ihre Oberfläche bevölkerten, in ihren Gewässern schwammen, oder in den Lüften schwebten, und in einer der je-

zigen Welt vorangegangenen Schöpfung vorhanden waren, wo vielleicht das Daseyn des Menschen noch fehlte.

Diesen Trümmern hat man den Namen Versteinerungen gegeben. So lange man nicht im Stande seyn wird, die von Herr Cuvier, in seiner tief gedachten Einleitungsrede zu seiner Geschichte der versteinerten Thiere, aufgeworfene Fragen auf eine genügende Art zu beantworten, so dürfte man auch die Versteinerungen nur auf eine unvollkommene Art kennen lernen. Er fragt:

1. Giebt es Geschöpfe, die gewissen Lagen eigenthümlich sind?

2. Welches sind die Geschöpfe, die als die ersten, die zweyten u. s. w. erscheinen?

3. Sind die ersten, die zweyten, die dritten u. s. w. zuweilen vereinigt?

4. Giebt es einen Wechsel in ihrem Wiedervorkommen?

5. Sind diese Geschöpfe von der Stelle, wo sie versteinert gefunden werden?

6. Findet man von ihnen noch lebendige Urbilder auf der Erde?

7. Findet ein beständiges Verhältniß statt zwischen dem Alter der Erdlager, und der Aehnlichkeit oder Unähnlichkeit der Versteinerungen mit den gegenwärtig lebenden Geschöpfen?

8. Findet eine Aehnlichkeit des Climas statt?

9. Wenn eine Transportirung statt gefunden hat, ereignete sich diese von Norden nach Süden, von Süden nach Norden u. s. w., oder durch Irradiation?

10. Endlich kann man die Epochen dieser Transportirung unterscheiden?

Aus einer allgemeinen Uebersicht dessen, was man über die Versteinerungen weiß, wird leicht erhellen, daß man bey dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse unmöglich alle diese Fragen auflösen kann.

Mitten unter den zahlreichen Hypothesen, welche in der Geschichte dieses Gegenstands vorkommen, scheint beynahe ausgemacht, daß je älter die Versteinerungen sind, auch die gleichen Gattungen um so mehr auf einen großen Raum verbreitet sind;

daß die Versteinerungen nicht in allen Arten von Erdstrichen die gleichen sind;

daß sie häufig in Becken, oder auf isolirten Punkten vereinigt scheinen, wo jeder seine besondere Bevölkerung hat;

daß sie ruhig durch eine Flüssigkeit abgesezt worden sind;

daß ihre Abwechslungen denen dieser Flüssigkeit entsprochen haben;

daß ihre Entblößung durch eine Entfernung dieser Flüssigkeit veranlaßt wurde;

daß diese Entblößung mehrmals stattgefunden hat.

Diesen Grundsäzen, die man gegenwärtig als entschiedene Wahrheiten annimmt, könnte ich nur mehr oder weniger scharfsinnige, mehr oder minder wahrscheinliche Hypothesen beifügen.

Man betrachtet die Versteinerungen unter vier Hauptgesichtspunkten: erstens, in Beziehung auf den Zustand, in welchem man sie findet, zweitens, in Beziehung auf

die Beschaffenheit des Bodens, der sie einschließt, drittens, die Classen und Geschlechter, zu denen sie gehören, viertens endlich, die Analogie, die sie mit noch vorhandenen Geschöpfen heben können.

Zustand. Die Versteinerungen zeigen sich unter mehreren Zuständen; einige sind ganz, wie die vergrabenen Wälder, die Pflanzen mehrerer Torflager, die Insekten im Bernstein, die Elephanten und Rhinoceros im nördlichen Asien. Diese, wiewohl seltenen Beyspiele, sind doch ganz sicher.

Die ihrer weichen Theile beraubten Skelette bey denen aber in der Zusammensezung der Knocheu keine Veränderung vor sich gegangen ist, sind schon gewöhnlicher. Dahin gehört die Masse der Schaalthiere in der Gegend von Paris, und in vielen andern Ländern, die Knochen der aufgeschwemmten Länder, u. s. w.

Zuweilen sind die Formen erhalten, obschon die Substanz ganz geändert ist. Dahin gehören die in Umber-Erde, oder in Tuff umgeänderten Pflanzen, wie in der Umber-Erde in der Gegend von Kölln; in Erdpech oder in Gagat, wie der zu Upsala aufbewahrte Alant von Scanien; in Lignit, wie die unterirdischen Wälder verschiedener Länder; in Kohle, wie in den meisten unserer Steinkohlengruben. u. s. w.

Ein andermal sind die Versteinerungen metallisirt und pyritisirt, dahin gehören die Türkise, und die mit Silber Kupfer, und andere Metallsubstanzen geschwängerten Kornähren, die man in der Schweiz und in Hessen findet.

Häufig sind die Versteinerungen durch Theilchen von

Thon, Quartz, Agath, und kohlensaure oder schwefelsaure Kalkerde petrificirt. Die Formen, die Farben sind nicht verändert, aber alle Elemente des organischen Geschöpfs sind bei dieser geheimnißvollen Operation der Natur verschwunden. Der gleiche Fall ist mit den Abdrücken, die man in verschiedenen Arten von Erdstrichen antrifft: die Form ist beibehalten; von der einen Seite scheint sie erhobene Arbeit, von der andern ist sie vertieft. Die untere Oberfläche ist gemeiniglich im erstern Fall, die obere im zweyten. Die kleinsten Adern, die Haare, die unmerklichsten Theile werden noch ganz beobachtet, und dennoch findet sich im Stein weder ein vegetabilisches, noch ein thierisches Stofftheilchen: alles hat sich verflüchtigt.

Man darf die Petrifikation nicht mit der Erscheinung, die man Lapidification nennt, verwechseln. Perron hat in seiner Reise nach den Australländern eine sehr gute Beschreibung von der leztern gegeben. Die Winde tragen Sand auf die nahen am Seeufer stehenden Bäume; dieser setzt sich darauf fest, bedeckt sie mit einer dicken Rinde, hebt die Vegetation auf, zerstört das Leben, und ein Wald ohne Bewegung und Farbe nimmt die Stelle des schönsten und fröhlichsten Gesträuchs ein.

Das Phänomen der Festwerdung des Sands in der Meerenge von Messina und an einigen Stellen der Küsten von Messina, das von Spallanzani und Buffon beschrieben ist, scheint viele Aehnlichkeit mit dem von Australien zu haben.

Wie mannigfaltige Ursachen gehörten nicht zur Hervorbringung so vieler Verschiedenheiten in dem Zustande

der Versteinerungen, und so vieler Abwechslungen in jedem dieser Zustände! Die Erklärung dieser Erscheinungen gränzt an das unmögliche; die kühnsten Schöpfer von Hypothesen haben es noch nicht gewagt, hier solche aufzustellen, wodurch das Geheimniß der Aufbewahrung der Versteinerungen, und der tausenderley Varietäten in ihren Zuständen enthüllt werden dürfte.

Beschaffenheit des Bodens. Man trifft die Versteinerungen nicht in allen Arten von Erdstrichen. Niemals findet man sie in den sogenannten primitiven, und dieß macht sogar einen der unterscheidendsten Charaktere der ersten Formationen aus. Mächtige Agentien veränderten die Oberfläche dieser krystallisirten Massen; sie zersezten sich, und aus ihren Trümmern entstanden die ältesten sekundären und die Uebergangsformationen. Diese bevölkerten sich bald mit organischen Geschöpfen; und das Daseyn dieser ältesten Geschöpfe wird durch ihre Trümmer, und durch ihre in den härtesten Felsen aufbewahrte Skelette bezeugt und bewiesen. Von dieser Epoche an enthalten alle Formationen Versteinerungen. Die Schiefer, die Marmore, die Quartze, die Sandsteine, die reinsten, wie die gewöhnlichsten kohlensauren Kalke und Gypse, die aufgeschwemmten Landstriche zeigen eine unermeßliche Quantität dieser Trümmer, und sind zuweilen selbst ganz daraus gebildet.

Einige an Gattungen und Individuen arme Schaalthiere, z. B. die Orthoceratiten und Ammoniten, einige Polypengehäuse und Monokotyledone Pflanzen finden sich in den ältesten Absätzen. Mit der Zeit nimmt ihre

Menge in jeder Beziehung zu, und die Belemniten, die Seeigel, die Griphiten, die Terebratuliten, so wie andere Polypengehäuse vereinigen nun ihre zahlreiche Cohorten mit den alten Bewohnern dieser primordial Formationen. Die Erde tritt aus dem Schooße der Gewässer hervor, und sogleich bemächtigt sich eine neue Vegetation derselben; Pflanzen von mehreren Geschlechtern mischen ihre Trümmer mit denen der Thiere dieser alten Meere, wo zum erstenmal einige Fische, Schildkröten und Krokodile erscheinen. Später sind Lamantine, Seehunde, Vögel und Land-Säugthiere mit versteinerten Muscheln und Polypengehäusen gemischt. Die leztern sind fast in Gesellschaft der Versteinerungen, von welchem Geschlechte sie seyn mögen, und bilden sehr oft für sich allein ganze Berge, oder mächtige Lager durch ihre Ausdehnung und ihre Dicke. Landthiere und Thiere der Luft, die durch rasche Katastrophen in den tertiären Erdstrichen begraben wurden, haben uns Beweise ihres Daseyns in einigen auf dem Boden verbreitete Skeletten, die kaum mit Erde bedeckt sind, zurückgelassen. Diese Trümmer bilden ganze Inseln oder füllen unermeßliche Höhlungen aus; so beträchtlich und zahlreich sind diese Ueberreste. Endlich müssen die Elephanten, die Rhinoceros, welche der gefrorne Sand Sibiriens in der ganzen Frischheit aufbewahrt hat, seitdem sie von der Kälte ergriffen worden sind, als Versteinerungen betrachtet werden, die zu den aufgeschwemmten Erdstrichen gehören, troz des Zustandes der vollkommenen Erhaltung, in dem man sie antrifft. Noch muß bemerkt werden, daß man nirgends menschliche Ueberreste, außer in der Nähe eines Vulkans,

antrifft: alles deutet darauf hin, daß der sie einschließende Felsen von sehr neuer Formation ist, die höchstens einige Jahrhunderte alt sein kann.

Classen und Geschlechter. Alle Classen des Thierreichs und des Pflanzenreichs haben Ueberreste, oder Abdrücke von Versteinerungen geliefert, welche die Erde in ihrem Schooße einschließt. Die Anzahl der Gattungen gewisser Geschlechter ist häufig beträchtlicher, als die der gegenwärtig existirenden Gattungen des gleichen Geschlechts; ihre Trümmer sind mit denen von andern Geschlechtern und andern Geschöpfen gemischt, die man nicht mehr auf der Oberfläche der Erdkugel antrifft. Man beobachtet im allgemeinen, daß jemehr die Versteinerungen zu alten Formationen gehören, sie sich von den lebenden Geschöpfen um so mehr unterscheiden.

Pflanzen.

Man findet Trümmer von Pflanzen fast überall, wo man Versteinerungen antrifft, aber in einem sehr verschiedenen Zustande. In den ersten sekundären Erdstrichen zeigen sie sich als bituminose Kohle, in den zweiten als Erde, oder sie haben auch in beiden nur ihre Abdrücke hinterlassen. Sie finden sich blos petrificirt, oder im Zustande des Lignits in mehrern neuen Erdstr ichen vor und haben noch ihre ganze Natur in den Erdstrichen des aufgeschwemmten Landes beibehalten. Die in Europa so gewöhnliche Steinkohle, die in andern Ländern so selten ist, scheint blos aus Vegetabilien zusammengesetzt zu seyn. *)

Man

*) Die Steinkohle der Kalkerdstriche. die eine große Menge

Man hat bemerkt, daß die Pflanzen der alten Erdstriche Wasserpflanzen sind, und daß sie den heissesten Zonen unserer Welt angehören. Nur in den neuern Aufschwemmungen trifft man Bäume, welche mit denen von unserem Clima Aehnlichkeit haben.

Alle Theile der Pflanzen können als Versteinerungen erscheinen. Man nennt Rhizoliten die petrificirten Wurzeln; lithobiblionen oder bibliolithen, die Blätterabdrücke; Antholithen, die Blumenabdrücke, und Lithocarpen die der Früchte.

Man muß die Lythoxilen nicht mit den Phytholithen oder den fossilen Pflanzen verwechseln. Die erste Benennung gilt blos für die in Kieselerde übergegangenen Hölzer, aber auf nichts anderes.

Der Bernstein wird als ein fossiles vegetabilisches Harz betrachtet.

Zoophyten.

Die zahlreichen Thiere, welche zu dieser Classe gehören, vorzüglich die Madreporen, scheinen mit den ersten orga-

Schaalthiere enthält, wurde von einigen Geologen dem Thierreich zugeschrieben, die zugleich behaupten, daß die thierischen Stoffe in größerem oder geringern Verhältniß an der Bildung aller Steinkohlen-Arten Antheil genommen haben. Ich glaube, daß ihre Hauptmasse immer durch Vegetabilien, entweder des Landes oder der See hervorgebracht wurde. Die letztern, die weit weniger holzig sind, als die erstern, haben ihre Charaktere verloren, und können in einen fast homogenen Teig verwandelt worden seyn, der dann mit den Trümmern der Bewohner dieser unterirdischen Wälder angefüllt wurde.

nisirten Geschöpfen gleichzeitig zu seyn; ihre Trümmer finden sich in einigen Uebergangserdstrichen, und in dem größern Theile der spätern Formationen. Sie sind in allen Zuständen darin, und zuweilen in so großer Menge, daß die ganze Felsmasse daraus gebildet ist. Diese Versteinerungen sind fast immer in Gesellschaft mit denen der Weichthiere. Bei diesen Geschöpfen sowohl, wie bey den erstern sind die Gattungen um so mehr von den in den jezigen Gewässern lebenden verschieden, je älter sie sind; die nur wenig zahlreiche Familien haben sich aber erhalten; nur die Gattungen haben sich geändert. Diese Beobachtung gilt hauptsächlich für die Corallen - Polypen, und für die Seeigel.

Die versteinerten Polypengehäuse, die denen unserer Meere ähnlich waren, sind sehr selten; ich kenne bis jetzt nur eine sehr kleine Anzahl sich vollkommen gleichender Gattungen. Sie leben in der andern Hemisphäre, auf den Küsten des indischen Oceans und Neuhollands.

Einige Inseln sind ganz aus Madreporen Polypengehäusen zusammengesetzt; es ist ganz ausgemacht, daß sie sich gebildet haben, und noch beständig unter unsern Augen bilden. Man kann sie daher nicht als Versteinerungen betrachten. Ist dieß nun aber auch der gleiche Fall mit denen, welche auf einigen andern Inseln sich wie Berge über die gegenwärtige Meeresfläche erheben? Die ganze Masse dieser Inseln und ihrer Berge ist, nach Berichten von Reisenden, aus so frischen Madreporiten gebildet, wie diejenigen sind, die man zur Zeit der Ebbe am Meeresufer entdeckt. Diese letztern sind von denen in

den Bergen verschieden, so daß das Meer um viel mehr abgenommen haben muß, als man gewöhnlich annimmt. Die Hypothese einer Emporhebung durch vulkanische Kraft kann hier nicht aufgestellt werden, da man auf diesen Inseln keine Spur von vulkanischen Produkten, keine Umwälzung bemerkt. Alles ist Polypengehäus, und in einer natürlichen Stellung.

Herrn Ramond und diejenigen Naturforscher, welche auf den Pyrenäen der Bahn, die er eröffnet hatte, gefolgt sind, sahen Madreporen und Coralliten auf den höchsten Punkten dieser Kette. In einem Briefe dieses durch seine Entdeckungen berühmten Physikers an Herrn St. Amans drückt er sich darüber scherzhaft so aus: Ich habe die Manschetten des Neptuns an dem Gipfel des Mont-Perdu aufgehängt gefunden.

Einige Schriftsteller haben behauptet, die ganz weichen Thiere könnten sich nicht versteinern. Allein das Gegentheil ist jetzo erwiesen. Man findet an sehr vielen Orten Ascidien, Alcyonen und versteinerte Schwämme. Einige den Actinien ähnliche Thiere findet man in dem Polypenlager in der Gegend von Caen.

Gegliederte Thiere.

Die Insekten, deren zahlreiche Legionen das Wasser, die Luft und die Erde erfüllen, sind die seltensten unter allen Versteinerungen; die wenigen Individuen, die bis jetzt von den Naturforschern entdeckt worden sind, gehören zu den beiden Abtheilungen der Arachniden und Anneliden. Unter den Pflanzen-Abdrücken hat man auch einige In-

sekten-Abdrücke gefunden; die meisten sind aber noch zweifelhaft. In dem Bernstein zeigen sich diese Thiere in einem Zustande vollkommener Erhaltung und in der größten Menge.

Die Versteinerungen der Crustaceen sind weniger selten, als die der andern articulirten Thiere, und bereits hat Desmarets 36 genau untersuchte Gattungen beschrieben; man findet sie petrificirt, abgedruckt, gefärbt, oder pyritisch. Einige haben ihre Füße und ihre Antennen verloren, die andern zeigen nur Füße und keinen Körper. Man findet zuweilen Krebsfüße in dem Polypenlager der Gegend von Caen. Desmarets zeigt Crustaceen in dem blauen Mergel der Vaches Noires an den Küsten der niedern Normandie. In der Gegend von Dax sind sie nicht selten. Die fossilen Crustaceen werden gemeiniglich im Schiefer, im Kalk mit horizontalen Lagern, in der Kreide, und in den *thonigen* Formationen angetroffen.

M o l l u s k e n.

Die Schaalthiere bilden die zahlreichsten Trümmer organisirter Geschöpfe, welche die verschiedenen Erdstricharten, die in die Zusammensezung der Rinde unseres Planeten eingehen, darzubieten scheinen. Seit ihrer Erscheinung in den intermediären Formationen der ersten Epochen sieht man sie beständig und fast überall, ohne Unterbrechung, so daß sie sich endlich mit denen vermischen, welche das gegenwärtige Meer 60 Fuß über seinem Spiegel in der Gegend von Nizza, in äusserst hohen Massen, wie auf den Hügeln von St. Michel-en-l'Herm, in den

Departements der untern Charente und der Vendee, und an sehr vielen andern Stellen abgesetzt hat.

Die Menge dieser Versteinerungen ist so groß, daß der berühmteste nordische Naturforscher, Linné, den Saz aufgestellt hat, daß fast aller Kalk in der Welt daraus gebildet sey, und daß man den Kalk für ein thierisches Produkt zu halten hätte. So viel ist gewiß, daß der größere Theil des grobkörnigen kohlensauren Kalks (chaux charbonatée grossière, H.) mit horizontalen Lagern ganz aus zerbrochenen, gerollten, und durch ein Kalkcäment mit einander verbundenen Schaalthieren zu bestehen scheint.

Die versteinerten Schaalthiere sind isolirt, oder in Familien, oder in dem gleichen System unter einander gemischt, oder es sind auch die gleichen Geschlechter in verschieden Formationen zerstreut. Die einen sind unverletzt, oder gerollt, zusammengedrückt oder zerbrochen, leer oder mit fremden Materien angefüllt, frei oder eingewachsen, aber immer von kalkartiger Beschaffenheit; die andern haben ihre Substanz geändert, sind kieselerdig, thonerdig, pyritos u. s. w. geworden.

Man unterscheidet sie zuweilen in Pelagische, in Ufer, oder Süßwasser Schaalthiere. Die Ammoniten, die Belemniten, die Gryphiten, die Terabratuliten, und die Porpyten oder linsenförmigen Steine gehören zu der ersten Classe; die Lymnäen, die Bulimen, die Planorben u. s. w. zu der leztern; alle andern Schaalthiere gehören zu der zweyten, obschon sie häufig mit den erstern gemischt sind.

Man hat die Behauptung aufgestellt, das Alter der Lager, und selbst das der großen Formations-Systeme

lasse sich durch die in diesen Erdstrichen enthaltene Versteinerungen erkennen. Ganz im Großen betrachtet scheint dieses Princip allerdings richtig zu seyn; aber es ist irrig, wenn man es auf die verschiedenen Formationen des gleichen Systems, auf die verschiedenen Bänke der gleichen Formation anwendet. Die Kalke des Jura, der Umgebungen von Paris und von Caen liefern Beyspiele von einer Mischung von Schaalthieren, die jede besondere Classification der Felsmassen der gleichen Formation, nach den daselbst beobachteten fossilen Gattungen auszuschließen scheint.

Wenn man die Reste dieser alten Thiere in Beziehung auf ihre Analogie mit den lebenden Mollusken betrachtet, so scheinen sie den gleichen Gesezen, wie die übrigen Versteinerungen unterworfen zu seyn; je älter sie sind, um so verschiedener sind sie von unsern Schaalthieren. Diese Verschiedenheiten nehmen in den obern Lagern ab. Die Analogen einiger Versteinerungen Frankreichs bewohnen nur noch die Aequatorial- und die den Tropen benachbarten Seestriche; die neuern Versteinerungen haben meistens ihre Analogen in den Meeren, die das Ufer bespühlen. Die Gewässer scheinen sie dort abgesezt zu haben, obschon sie sich zuweilen in einer Höhe von 80 Fuß über dem Meeresspiegel vorfinden. Unsere Seeerdstriche sind daher entweder emporgehoben worden, oder das Meer hat sich zurückgezogen, oder die Wassermasse hat sich auf der Erde vermindert? Die erste Hypothese ist wegen der vollkommenen Horizontaleität der Lager, die sich jeder Vorstellung einer Umwälzung oder einer Catastrophe entgegen-

setzt, unhaltbar; die zweite gibt vielem Streit und Einwürfen Raum; die letztere scheint mir die wahrscheinlichste.

Thiere mit Rückensäule.

Die versteinerten Thiere mit Rückensäule sind seltener, als die vorigen, und man trifft sie nur in den neuen Formationen; sie stellen sich indessen in ebenso abwechselnden Zuständen dar, und scheinen in jeder Beziehung den gleichen Gesezen, wie die vorigen unterworfen zu seyn.

Die Ichthyolithen oder versteinerten Fische sind weniger selten, als die Erpetholithen, oder die versteinerten Reptilien, oder die Ornitholithen oder versteinerten Vögel, obschon man sie bis jetzt nur an wenigen Stellen findet. Hauptsächlich sind es die Gypsgruben von Aix, die Steinbrüche von Oeningen, von Campanien, und vorzüglich die von Monte-Bolca, welche die schönsten Proben dieser Art in die europäischen Cabinete geliefert haben. Man will auch solche in der Gegend von Lisieux gefunden haben. Das Cabinet der Naturgeschichte der Stadt Caen besitzt einen zu Lachêne, vom Kanton Evrecy, gefundenen Ichthyolithen. Dieser stellt ein ganz neues, durch die Form seiner Schuppen ausgezeichnetes Geschlecht dar. Wenn es noch von keinem Naturforscher beschrieben worden ist, so schlage ich vor, es dem berühmten Palissy, dem ersten Physiker, der sich seit dem Wiederaufleben der Wissenschaften und der Litteratur, mit Geologie beschäftigt hat, zu wiedmen. Dieses Geschlecht würde alsdann Palissya heißen*).

---

*) Dieser Fisch wurde von Herrn Magneville in dem Cabinet

Einige Fische der alten Welt müssen, aus ihren Zähnen zu urtheilen, ausserordentlich groß gewesen seyn. Die Glossopetern, oder die Zähne des Hay beweisen dieß auf das auffallendste.

Es scheint erwiesen, daß sich gegenwärtig wahre Ichthyolithen in einem bläulichen Schlamm an den Küsten von Irland bilden.

Die Erpetholithen, oder die fossilen Reptilien sind weniger zahlreich als die Ichthyolithen, und scheinen von späterer Abkunft zu seyn. Einige haben großentheils nur Abdrücke hinterlassen, während man von andern ganze Skelette, oder mehr und minder große Bruchstücke besitzt. Fast alle Versteinerungen dieser Classe gehören zu den großen Abtheilungen der Chelonien oder Schildkröten, der großen Eidechsen oder Krokodile, und der Ophydien oder Schlangen. Eine der am besten erhaltenen und interessantesten Proben dieses Geschlechts kommt aus den Steingruben des Dorfs Allemagne, eine halbe Meile von Caen. Sie wurde im J. 1817 entdeckt und in dem Cabinet der Naturgeschichte niedergelegt, das der Herr v. Montalivault, Präfekt des Calvados-Departements, und Herr v. Vendeuvre, Maire der Stadt Caen, in der Hauptstadt der Niedern-Normandie anzulegen angefangen haben. Dieses Krokodil gehört zu der Ordnung der Gavials: ich habe es Krocodilus Cadomensis *) genannt. Die berühmte Versteinerung von

---

der Naturgeschichte der Stadt Caen niedergelegt; genau verfertigte Abgüße davon wurden an Herrn Cuvier für das Museum der Naturgeschichte abgeschickt.

*) Abdrücke von Schuppen eines Krokodils der gleichen Gat-

Oeningen, die man mehr als 30 Jahren lang für einen wahren Anthropoliten, als den Rest eines Menschen, der Zeuge der sogenannten Sündfluth war, ausgegeben hat, ist ein froschartiges Thier, das nahe mit den Salamandern und dem Geschlecht Proteus verwandt ist. Cuvier, dessen Ansicht hier eine wahre Autorität ist, hat ihn dahin gesetzt.

Die Ornitholithen oder die fossilen Vögel sind die seltensten Thiere der alten Welt; man findet sie mit den Versteinerungen der Säugethiere in den sekundäreu Gebirgsarten mit horizontalen Lagern, und im aufgeschwemmten Lande. Sie sind darin entweder ganz, oder in Bruchstücken, und in verschiedenen Zuständen. Ueber das Daseyn fossiler Federn ist man noch nicht entschieden; einige Naturforscher behaupten, solche in ihren Sammlungen zu besitzen.

Fast alle Ornitholiten gehören zu Geschlechtern, deren Analoga verschwunden sind, oder sich in einige den Europäern unbekannte, und von Reisenden wenig besuchte Länder zurückgezogen haben. Man findet Ornitholithen in den Steinbrüchen der Umgebungen von Paris, in den Mergelschiefern von Pappenheim oder Oeningen, und in Italien. Man behauptet, die Lachof-Inseln, nörd-

---

tung, die in den Steinbrüchen von Vaucelles, in der Vorstadt von Caen gefunden wurden, hat Herrn Lair vor einigen einigen Jahren an Herrn Cuvier geschickt. Im Monat April 1821 hat man mir Bruchstücke der gleichen Crokodilgattung überbracht; sie wurden in den Steinbrüchen von Maladrerie, fast unter den Thoren von Caen, gefunden.

lich von Sibirien, die großentheils aus Knochen von Mastodonten, Elephanten, Rhinoceros u. s. w. gebildet sind, enthalten auch noch fossile Knochen, die Raubvögeln angehört hätten, die eine Flügelausspannung von wenigstens 80 Fuß gehabt haben müßten. Dieß mahnt an den Fabelhaften Vogel der arabischen Mährchen.

Die Mastodolithen oder die fossilen Säugethiere sind gewöhnlicher, als die der drey vorhergehenden Classen. Sie zeigen sich isolirt und zerstreut, oder in Familien vertheilt, oder untereinander gemischt. Einige haben nur Abdrücke hinterlassen, und diese sind die seltenern, die andern sind petrificirt. Bei einigen sind die Skelette so unverletzt, wie wenn sie auf den anatomischen Theatern zubereitet worden wären, während die Knochen an andern Stellen zerbrochen und durch die Gewässer abgerollt worden sind.

Die Revolutionen, welche der Oberfläche des Erdballs eine andere Gestalt gegeben haben, sind zuweilen so augenblicklich eingetreten, daß große Thiere, wie Elephanten und Rhinoceros, von Sand und Lehm überdeckt, und von der Kälte mit dem sie umschließenden Erdreich in ganz kurzer Zeit ergriffen worden sind. Dieß ist die einzige Art, wie man sich erklären kann, daß diese Geschöpfe, als Zeitgenossen der letzten Catastrophen, sich bis auf unsere Tage haben erhalten können, ohne daß irgend eines ihrer Organe auch nur einen Anfang von Fäulniß verkündigte. Die Bewohner dieser Eisregionen glauben, diese Thiere leben in der Erde; sie nähren sich davon, so oft sie das Glück haben, dieselben zu finden, und häufig theilten sie

dieses sonderbare Mahl mit dem reisenden Naturforscher, mit dem Jäger; diese letztern schätzten sich glücklich, Mittel zu besitzen, ihre Lebensvorräthe in einem ganz öden und unwirthbaren Lande zu erneuren. Zu wie vielen Betrachtungen giebt aber nicht die Gegenwart dieser Thiere und der Zustand ihrer Frischheit Veranlassung!

Man hat für das Museum der Naturgeschichte in St. Petersburg glücklicherweise ganze Theile dieser Säugethiere geliefert, als kostbare Denkmäler der alten Revolutionen des Erdballs, welche der Sand des Wilhoui, die eisigen Ufer des Lena, in großer Menge umschließen.

Fossile Trümmer von Säugethieren sind in allen neuern sekundären Erdstrichen, und in denen des aufgeschwemmten Lands enthalten. Große Höhlen sind damit angefüllt, und zuweilen sieht man sie auf der Oberfläche des Bodens zerstreut.

Herr Cuvier hat 68 Gattungen von fossilen Quadrupeden in seinem schönen Werke über diesen Gegenstand der Naturgeschichte beschrieben.

Neun und vierzig Gattungen sind unbekannt; 16 — 18 haben sehr große Aehnlichkeit mit einigen Thieren, die noch auf verschiedenen Theilen der Erde vorhanden sind; 11 — 12 unterscheiden sich von den unsern gar nicht.

Unter den 49 unbekannten Gattungen gehören 27 zu 7 neuen Geschlechtern, und 22 zu 16 bekannten Geschlechtern. Unter den 68 Gattungen sind 15 vierfüßige eierlegende in 11 Geschlechter abgetheilt. Diese muß man mit den Erpetholithen vereinigen.

Es ist zu bemerken, daß die ältesten Mastodolithen we-

nig zahlreich sind, und auf sehr enge Gränzen beschränkt scheinen. Man findet häufig in einer großen Strecke nur eine einzige Gattung, ein einziges Geschlecht, wie wenn diese Thiere auf eine Insel gebannt gewesen wären, die ihre Welt gebildet hätte; während die neuern Mastodolithen auf große Räume und in verschiedenen Himmelsstrichen verbreitet sind.

Herr Cuvier erklärt diesen Umstand in seinem Werke mit ebensoviel Genie als Klarheit; er schreibt ihn der Isolirung der ersten von den Thieren bewohnten Landstriche zu. Dieß waren öfters sehr kleine Inseln, die durch große Zwischenräume von einander getrennt waren; jede Insel *hatte* eine ihr eigenthümliche Bevölkerung u. s. w. Man kann nicht umhin, dieser Ansicht beizupflichten, da sie mit den großen Gesetzen, welche die geographische Vertheilung der Geschöpfe auf der Erde bestimmt zu haben scheinen, in Uebereinstimmung ist.

Die Thiere von allen Classen, so wie die Pflanzen, haben daher in allen Erdstrichen Beweise ihres alten Daseyns hinterlassen, und nirgends findet man die geringste Spur von Anthropolithen, d. h. von Versteinerungen, die zum Menschen gehörten. Alles vereinigt sich für die Ansicht, daß er zuletzt geschaffen wurde, nachdem die Katastrophen und Revolutionen aufgehört haben, die Rinde unseres kleinen Planeten zu umwälzen. Der Schöpfer scheint das Ende der großen Revolutionen abgewartet zu haben, um dann den Menschen, als seine vollkommenste Schöpfung, darauf zu pflanzen.

Man behauptet, daß zu Guadeloupe, auf einem See-

strich unter dem Winde, Namens la Moule, in der Nähe des eigentlichen Landes, fossile Skelette vorkommen, die von den Eingebornen der Insel Galibis genannt werden. Dieß sind ganze Skelette, die auf den Felsen hervorspringende Blöcke bilden, die um so härter sind, je näher der Stein bei den Knochen liegt. Diese inkrustirte und in den Stein eingehüllte Skelette liegen immer unter der Linie der Fluth. Die Gebirgsart lößt sich ganz in Salpetersäure auf; sie besteht aus Bruchstücken von dichtem kohlensaurem Kalk, Muscheln und Polypengehäusen, die durch ein thonig-kalkerdiges Bindemittel mit einander vereinigt sind, und außerdem phosphorsauren Kalk, besonders in der Nähe der Knochen, enthalten. Herr Leman sieht diese Gebirgsart als eine Art von Pudding, den Steinmassen der Meerenge von Messina ähnlich, an. Die Knochen sind in dem Augenblik, wo man sie von dem Steine ablößt, sehr zerreiblich; sie erhärten an der Luft, und enthalten nach der von Herr Davy vorgenommenen Analyse, ebenso viel phosphorsauren Kalk und Gallerte, als die frischen Knochen.

Der letztere Charakter, die Gegenwart der Phosphorsäure in dem die Knochen umhüllenden Stein, der Zustand der Skelette, die Caraibische Rasse, der sie angehören, die Thätigkeit der Vulkane, in deren Mitte der Fels liegt, und vielleicht jene unbekannte Ursache, welche den beweglichen Sand der Meerenge von Messina in eine Masse vereinigt, und die Bäume, welche die Ufer eines Theils der südlichen Küste von Neuholland bedecken, in Wälder von Stein umändert; alle diese Thatsachen im Verein, die bei an-

dern Versteinerungen niemals vorkommen, lassen die Bildung dieser vorgegebenen Anthropolithen als sehr neu betrachten. Es blieben demnach wahre menschliche Versteinerungen noch zu entdecken übrig, und wir glauben wenigstens bis zu dem Augenblick, wo man sie etwa gefunden hätte, sagen zu können: Der Mensch ist erst nach den Katastrophen, welche die Oberfläche der Erde umgewälzt haben, erschaffen, und auf die Erde gesetzt worden.*)

Wenn man die lebenden und die fossilen Thiere in Beziehung auf die zwischen ihnen stattfindende Analogie betrachtet, so kann ich nur das wiederholen, was bereits an mehreren Stellen dieses Werks ausgesprochen wurde; doch will ich einen kurzen Abriß darüber liefern.

Es ist durch Thatsachen entschieden, daß je älter die Versteinerungen sind, sie sich auch um so mehr von den auf der Erde vorhandenen organisirten Geschöpfen unterscheiden. Die erstern sind an Individuen, an Gattungen, an Geschlechtern arm, und scheinen nur beschränkte und eigenthümliche Räume einzunehmen, wie wenn sie in Buchten, Seen oder Inseln, von der übrigen Welt isolirt gelebt hätten. Je mehr man sich der gegenwärtigen Epoche nähert, um so mehr vermehren sich allmählig die Versteinerungen, und bedecken die Erde mit ihren Trümmern. Die

*) In den Annalen der Chemie und Physik ist angegeben, man hätte in Sachsen wahre menschliche Versteinerungen in einem thonigen Erdstrich gefunden, der Spalten einer Gypsformation ausgefüllt habe, die einem alten sekundären Kalk untergeordnet wäre. Diese Thatsache verdient aber erst durch große Anatomen constatirt zu werden.

Haufen oder Geschlechter sind gleichförmiger verbreitet, und nähern sich denen unserer Tage mehr; die neuesten haben ihre Analoge um sich her, und scheinen unter dem Einfluß der gleichen athmosphärischen Agentien gelebt zu haben. Die ältern lebten in einem heißern Klima als das unsere ist, und ihre Analoga finden sich unter dem Himmelsstrich der brennenden Zone. Unter den letztern scheinen viele Gattungen ganz ausgestorben zu seyn. Endlich haben uns die alten Erdstriche nur solche Geschöpfe gezeigt, die von den uns umgebenden verschieden sind. Es sind demnach Rassen verschwunden, und andere haben sich gebildet. Die Zahl derjenigen, die nicht mehr vorhanden sind, und derer, die vielleicht bald aussterben werden, muß vermöge der Erkältung und allmähligen Austrocknung unseres Planeten schnell zunehmen; vorzüglich aber auch durch die Macht des Menschen, die mit der Civilisation zunimmt. Er sucht immer die für sein Daseyn gefährlichen Geschöpfe zu vertilgen, und diejenigen zu entfernen, von denen er keinen Vortheil, keinen Dienst erzielen kann. Somit beherrscht der Mensch, den Befehlen des Ewigen gehorchend, die ganze Natur. Er sollte daher auch sich bestreben, den Umfang seines Gebiets, die großen Erscheinungen, die ihn zu regieren scheinen, oder die ihm untergeordnet sind, so wie die Geschöpfe, welche die Erde bewohnen, kennen zu lernen.

Ich endige diesen Umriß eines Elementar-Cursus der physischen Geographie, den ich den Zöglingen unserer Lehranstalten, der nach Unterricht strebenden Jugend, und Menschen von allen Altern und Verhältnissen widme.

Möchten sie darin eine Erholung nach ernsthaftern Arbeiten und einige Belehrung antreffen; möchte dieses Werk in ihnen das Verlangen zur Kenntniß der Naturgeschichte, als der schönsten und erheiterndsten der Wissenschaften, erwecken. Das Studium der Natur und ihrer großen Erscheinungen erhebt den Geist des Menschen, macht ihn besser und glücklicher; es tröstet ihn zu allen Zeiten bei den Mühseligkeiten dieses Lebens; und lehrt ihn endlich die Macht zu würdigen, und zu segnen, die alles geschaffen hat, die alles regiert, die weder anfangen konnte, noch endigen kann.

Register.

	Seite.
Abenddämmerung . .	63
Aequator . . .	15
Aequinoctial-Linie . .	15
Aequinoctien . . .	17
Aerographie . . .	29
Aerolithen . . .	83
Apogäum . . .	11
Astereoiden . . .	5
Astronomie . . .	1
Atmosphäre . . .	29
Atmosphärische Dämpfe .	37
Atmosphärischer Staub .	32
Atmosphärische Strahlenbrechung	65
Austreten der Flüsse .	115
Bäche	105
Becken, hydrographisches .	108
Bett der Ströme und Flüsse	111
Bewegung, jährliche .	25
—— tägliche . .	26
Bliz	70
Blizableiter . . .	74
Blizsteine . . .	83
Boliden	83
Breite	24
Cardinalpunkte . .	16
Cascaden . . .	113
Cataracten . . .	113
Cerauniten . . .	83

	Seite.
Chamsan . . .	93
Charibdis . . .	160
Climate. . , .	242
Cometen. . . .	7
Donner . . .	70
Ebbe und Fluth . .	161
Ebenen	239
Ecliptik	16
Eintheilungen der Erde oder ihrer Theile . .	240
Eis	169
Electricität, atmosphärische	70
Erdbeben . . .	276
Erde	22
Erdstriche . . .	192
—— der Ausschwemmung	206
—— brennende .	216, 275
—— intermediäre, oder Uebergangs . . .	194
—— Ur.	193
—— vom Feuer gezeugte	216
—— secundäre, . .	197
—— tertiäre . .	202
Euripus. . . .	165
Farben	62
Feuerkugeln . . .	80
Feuer von St. Elmo .	80
Finsternisse (der Sonne und des Monds) . .	12

	Seite.
Firmament	1
Flüsse	108
Fluth und Ebbe . .	161
Gebirge	217
Gegenfüßler . . .	15
Geognosie . . .	186
Gestirne	1
Gewitter . . .	93
Gletscher . . .	175
Grade der Länge u. der Breite	25
Graupen . . .	60
Gulfstrom . . .	153
Hagel	59
Harmattan . . .	93
Himmel	1
Höhe der Hauptgebürge der Erde	225
Hohe See	161
Höfe	69
Horizont . . .	15
Hydrographie . . .	99
Hydrographisches Becken	108
Hydrographische Plattebenen	109
Jahr	20
Jahrhundert . . .	—
Jahreszeiten . . .	4
Irrlichter . . .	78
Länge	24
Lawinen . . .	177
Licht	61
Linien, isotherme . .	247
—— isoschimene, .	249
—— isothere . .	249
Luft	33
Luftspieglung . . .	67
Malström . . .	160

	Seite.
Mascaret . . .	122
Meridian . . .	16
Meteore . . .	39
—— wäßrige, . .	39
—— feurige, . .	70
—— leuchtende . .	61
Meteorsteine . . .	83
Monat	21
Mond	9
Mondsregenbogen . .	66
Mondsteine . . .	83
Morgendämmerung .	63
Morgenröthe . . .	64
Mündung der Flüsse und Ströme . . .	117
Mussons . . .	89
Nadir	14
Nebel	40
Nebensonnen . .	69
Neigung (Fall) der Flüsse und Ströme . . .	111
Nordlicht . . .	75
Ocean	133
—— Bitterkeit . .	138
—— Farbe . .	146
—— Bewegungen .	150
—— Beschaffenheit und Form des Meeresgrunds	137
—— Niveau . .	148
—— Phosphorescenz .	145
—— Tiefe . .	135
—— Salzigkeit .	138
—— Temperatur .	142
—— Eintheilung der Bewegungen desselben .	150
—— Eintheilung desselben	166

	Seite.
Orkane . . .	94
Perigäum . . .	11
Planeten . . .	5
Platzregen . . .	50
Polar-Eis . . .	178
Polarisation des Lichts .	62
Pole	4
Porrorocca . . .	122
Quadratur . . .	11
Quellen . . .	104
Regen	50
—— Aschen, . .	56
—— Stein, . .	56
—— Blut, . .	55
—— Heuschreken, .	56
—— Schwefel, . .	56
—— Erde, . .	56
Regenbogen . . .	65
Reif	49
Samieli . . .	93
Sammoun . . .	93
Sandbänke . . .	120
Schnee	56
—— rother . .	47
—— beständiger 56.	172
Scilla	160
Seen	124
Sirocco . . .	93
Solano . . .	—
Solstizien . . .	17
Sonne	3
Sternbilder . . .	2
Sterne	1
Sternschnuppen . .	79
Strömungen . .	151
—— ihre Tiefe . .	152

	Seite.
Strömungen, ihre Geschwindigkeit . . .	153
—— eigenthümliche .	157
—— polarische . .	157
—— syderische . .	150
Strömung, Aequatorial .	153
—— von Florida. .	154
Stürme . . .	93
Südlicht . . .	75
Sümpfe . . .	125
Suspension . . .	69
Syzygien . . .	11
Tag	21
Teiche	124
Thäler	236
Thau	45
Thierkreis . . .	18
Trabanten . . .	6
Uranolithen . . .	83
Uredo des Schnees .	57
Versteinerungen . .	281
—— Aehnlichkeit mit den lebenden Geschöpfen 290.	294
—— Classen und Geschlechter	288
—— Zustand . .	284
—— Beschaffenheit des Erdstrichs . . .	286
—— gegliederte Thiere	291
—— Mollusken .	292
—— Zoophyten . .	289
—— mit Rückenwirbeln versehene . . .	295
—— Antropolithen .	300
—— Erpetholithen 295.	296
—— Ichtyolithen .	295

	Seite.
Versteinerungen, Mastodolithen	298
—— Ornitholithen	295. 297
Versteinerte Pflanzen	288
—— Autholithen	289
—— Bibliolithen	289
—— lithobiblionen	289
—— lithocapen	289
—— lithoxylen	289
—— phytolithen	289
—— rhizolithen	289
Vertheilung, geographische der organischen Geschöpfe.	
Thiere	250
Pflanzen	254
Vulkane	264
Waldströme	106
Wasser	100
—— als Gas	100
—— flüssiges	100, 101
—— festes	100, 169
—— mineralisches	102
—— (seine Verminderung)	182
—— Cämentations	131
—— heißes	132
—— incrustirendes	131
Wasser, metallführendes	131
—— Mineral,	129
—— Mineral, ihre Temperatur	132
—— kieselerdiges	131
—— unterirdisches	132
—— giftiges	130
Wasserhosen	95
Wasserschichten	121
Wellen	121, 151
Weltall	1
Wendekreise	18
Winde	84
Winde, Passat,	87
—— periodische,	89
—— abwechselnde	91
Windrose	85
Wochen	21
Wogen	151
Wolken	42
Zeitmaß	20
Zenith	14
Zodiakal-Licht	78
Zoophyten	289
Zusammensetzung der Erde (S. Erde)	27.

Drukfehler.

Seite	Zeile	
4	2	statt: Volumne lies: Volumen.
—	12	— vor unserer — von unserer
33	8	— dicke lies: Dicke
—	19	— Qualität lies: Quantität.
59	1	von unten, statt: fruchtbare lies: furchtbare
64	5	von unten, statt: herabkommt lies: herankommt.
74	9	statt: unsere lies: unsern
93	7	von unten statt einem lies: einen
107	12	statt: vermischt lies: verwischt
111	8	von unten, statt: dem lies: den
242	15	statt: ausgedehnte lies: ausgedehnten
246	13	von unten statt: Alkohal lies: Alkohol
253	10	statt: und lies: um
—	2	von unten statt: Massen lies: Nassen
255	letzte Zeile	statt: mehr dem lies: dem
264	Zeile 7 und 8	von unten statt: die Gottheit, welche lies: den Gott, welcher
265	— 1	statt: er, lies: es.
276	8	— scheinen lies: erscheinen
284	4	— heben lies: haben.

N. 1

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lamouroux, Jean Vincent Félix,

Umriß eines Elementar-Lehrcursus der physischen Geographie, für den Unterricht in diesem Theile der Naturgeschichte von J.V.F. Lamouroux, Profesor der Naturgeschichte bei der K. Akademie von Caen, Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften ; aus dem Französischen übersezt von

Stuttgart ; Tübingen 1823

Phys.sp. 368 s
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134123-0